



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 42 26 052 A 1**

51 Int. Cl.⁵:
G 06 K 15/22
B 41 J 5/44
B 43 L 13/02
G 06 K 15/00

21 Aktenzeichen: P 42 26 052.3
22 Anmeldetag: 6. 8. 92
43 Offenlegungstag: 11. 2. 93

DE 42 26 052 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31
06.08.91 JP 3-196872

71 Anmelder:
Hitachi, Ltd., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:
Bardehle, H., Dipl.-Ing.; Dost, W., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Altenburg, U., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte;
Pagenberg, J., Dr.jur.; Frohwitter, B., Dipl.-Ing.,
Rechtsanwälte; Geißler, B., Dipl.-Phys.Dr.jur., Pat.-
u. Rechtsanw., 8000 München

72 Erfinder:
Kageyama, Seiji, Yokohama, Kanagawa, JP;
Kanbayashi, Hiroaki, Sagami-hara, Kanagawa, JP;
Sakaguchi, Shinya, Hadano, Kanagawa, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Drucksteuerungsverfahren und -gerät, die eine Vielzahl von Prozessoren verwenden

57 Zeichnungsprozesse und Druckprozesse für jeweilige Seiten werden in Übereinstimmung mit Druckbefehlen durch eine Vielzahl von Prozessoren durchgeführt. Die Druckbefehle über die Vielzahl von Seiten werden in einem Befehlspuffer gespeichert. Beim aufeinanderfolgenden Zuordnen der Zeichnungsprozesse für die unterschiedlichen Seiten zu den unterschiedlichen Prozessoren wird eine Kette der Druckbefehle, die über die Vielzahl von Seiten reicht, von dem Befehlspuffer geholt, woraufhin ein imaginäres Zeichnen zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern der jeweiligen Seiten sequentiell ausgeführt wird, ohne das jeweilige reale Zeichnen auszuführen. Das reale Zeichnen wird für die Seiten ausgeführt, die das imaginäre Zeichnen beendet haben, und zwar durch die jeweils zugeordneten Prozessoren parallel auf der Basis der Druckbefehlskette und in Übereinstimmung mit den eingestellten Zeichnungs-Attributparametern, die bei dem imaginären Zeichnen eingestellt werden.

DE 42 26 052 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft Drucksteuerungsgeräte und ein Drucksteuerungsverfahren. Insbesondere betrifft sie ein Drucksteuerungsgerät und ein Drucksteuerungsverfahren, die einen Multiprozessor benutzen, um irgendwelche Seitendrucker und Pendeldrucker bzw. Shuttledrucker, wie beispielsweise Laserdrucker, LED-(Lichtemittierende Dioden)-Drucker und LCS-(Flüssigkristallverschluß)-Drucker schnell zu betreiben.

Bei jedem der Drucksteuerungsgeräte, die früher von den Erfindern vorgeschlagen wurden, wie sie in den japanischen Patentanmeldungen mit der Nummer 1 58 481/1988 und der Nummer 2 82 747/1989 offenbart sind, wird der Empfang einer Kette von Druckbefehlen von einem Host-Computer, das Zeichnen von Zeichen etc. in Seitenpuffer und Ausdrücke für die Seitenpuffer, die das Zeichnen beendet haben, fortlaufend bearbeitet, wodurch der Druck-Durchsatz eines Druckers bis zu seiner höchsten Leistungsfähigkeit erhöht wird. Die höchste Leistungsfähigkeit des Druckers wird bei der Bedingung erreicht, daß eine Zeichnungs-Zeitperiode pro Seite die Druck-Zeitperiode eines Druckermechanismus pro Seite (die kürzeste Druck-Zeitperiode für eine Seite) nicht wesentlich überschreitet.

Bei einem Drucksteuerungsgerät, das in der offengelegten japanischen Patentanmeldung mit der Nummer 2 63 055/1989 offenbart ist, ist jede Seite in eine Vielzahl von Bereichen aufgeteilt, Zeichenprozessoren, die zu den jeweiligen Bereichen gehören, sind vorbereitet, und die jeweiligen Prozessoren zeichnen die entsprechenden Bereiche unabhängig voneinander, um dadurch zu beabsichtigen, eine erhöhte Zeichenleistungsfähigkeit zu erhalten, und um die Geschwindigkeit des Druckens einer Seite zu erhöhen. Mit diesem Gerät kann, auch wenn eine Zeichnungs-Zeitperiode pro Seite die Druck-Zeitperiode eines Druckermechanismus pro Seite übersteigt, die Druckleistungsfähigkeit eines Druckers für den Druck nur einer Seite (den ersten Druck) erhöht werden.

Bei einem Drucksteuerungsgerät, das in der offengelegten japanischen Patentanmeldung mit der Nummer 2 63 051/1989 offenbart ist, ist jede Seite in eine Vielzahl von Bereichen aufgeteilt, wobei sowohl ein Zeichen-Zeichnungsprozessor als auch ein Muster-Zeichnungsprozessor jedem der Bereiche zugeordnet ist, und die jeweiligen Prozessoren zeichnen die Bereiche unabhängig voneinander, um dadurch zu beabsichtigen, eine erhöhte Zeichnungsleistungsfähigkeit zu erhalten und die Geschwindigkeit des Druckens einer Seite zu erhöhen.

Darüber hinaus ist ein Stand der Technik im Patentblatt offenbart, wobei jede Technik eine Vielzahl von Prozessoren für eine Drucksteuerung verwendet, und zwar die offengelegten japanischen Patentanmeldungen mit der Nummer 63 852/1990 und der Nummer 1 08 567/1990.

Die obigen Geräte in den japanischen Patentanmeldungen mit der Nummer 1 58 481/1988 und der Nummer 2 82 747/1989 haben das Problem, daß, wenn die Zeichnungs-Zeitperiode pro Seite die Druck-Zeitperiode des Druckermechanismus pro Seite wesentlich überschreitet, der Druckdurchsatz des Druckers niedriger als seine höchste Leistungsfähigkeit wird.

Mit den Geräten in den offengelegten japanischen Patentanmeldungen mit der Nummer 2 63 055/1989 und der Nummer 2 63 051/1989 ist die Zeichnungsleistungsfähigkeit für nur eine Seite hoch. Da jedoch jedes der Geräte nicht fortlaufend zeichnet und druckt, hat es das

Problem, daß die höchste Leistungsfähigkeit des Druckers im Fall eines aufeinanderfolgenden Druckens einer Vielzahl von Seiten, die ein Dokument bilden und die jeweils unterschiedliche Druckinhalte haben, nicht erreicht (im nachfolgenden einfach der "Folge-Druckmodus" genannt).

Weiterhin ist bei dem Gerät in der offengelegten japanischen Patentanmeldung mit der Nummer 2 63 051/1989 in einem Fall, wo jede Seite nur Zeichen oder nur Muster enthält, der Muster-Zeichnungsprozessor oder der Zeichen-Zeichnungsprozessor, die dazu gehören, nutzlos. Dies führt zu dem Problem, daß die Zeichnungsleistungsfähigkeit nicht erhöht werden kann und auch die Geschwindigkeit beim Druck einer Seite nicht zufriedenstellend erhöht werden kann.

Weiterhin ziehen die Techniken nach dem Stand der Technik, die jeweils die Vielzahl von Prozessoren benutzen, schließlich nicht in Betracht, daß die Vielzahl von parallelen Prozessoren die unterschiedlichen Seiten in dem Folge-Druckmodus zeichnen.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es in einem Drucksteuerungsgerät eines Multiprozessoraufbaus, der gut geeignet ist zur Anwendung bei einem Laserdrucker etc. ein Drucksteuerungsverfahren zu schaffen, das die Druckleistungsfähigkeit in dem Fall des aufeinanderfolgenden Druckens einer Vielzahl von Seiten, die ein Dokument bilden, erhöhen kann.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Drucksteuerungsverfahren und ein Drucksteuerungsgerät zu schaffen, die das Drucken eines Druckers bei seiner höchsten Leistungsfähigkeit realisieren können, auch wenn ein Dokument stark mit Zeichnungen beladen ist, und auch wenn der verwendete Drucker mit hoher Zeichenpunktdichte und hoher Geschwindigkeit arbeitet.

Gemäß der vorliegenden Erfindung umfaßt ein Drucksteuerungsverfahren, bei dem Zeichnungsprozesse und Druckprozesse für die jeweiligen Seiten in Übereinstimmung mit den Druckbefehlen durch eine Vielzahl von Prozessoren durchgeführt werden, die Schritte: Speichern von Druckbefehlen, die über eine Vielzahl von Seiten reichen, in einem Befehlspuffer, aufeinanderfolgendes Zuordnen der Zeichnungsprozesse für die unterschiedlichen Seiten zu den unterschiedlichen Prozessoren, Holen einer Kette der Druckbefehle, die über die Vielzahl von Seiten reichen, aus dem Befehlspuffer, während ein imaginäres Zeichnen zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern der jeweiligen Seiten ausgeführt wird, ohne daß ein jeweiliges reales Zeichnen ausgeführt wird; und Ausführen des realen Zeichnens für die Seiten, für die das imaginäre Zeichnen beendet ist, und zwar durch die jeweils zugeordneten Prozessoren auf der Basis der Druckbefehlskette und in Übereinstimmung mit den Zeichnungs-Attributparametern, die bei dem imaginären Zeichnen eingestellt sind.

Ein Drucksteuerungsgerät zur Anwendung bei einem Drucker gemäß der vorliegenden Erfindung umfaßt einen Master-Prozessor, eine Vielzahl von Slave-Prozessoren, die in Übereinstimmung mit Instruktionen von dem Masterprozessor arbeiten, eine Host-Kommunikationssteuerung, die zur Übertragung zwischen dem Drucksteuerungsgerät und einem Host-Computer dient, einem Druckmaschinenadapter bzw. einem Druckmotoradapter, der zum Zuführen bzw. Abführen von Eingängen bzw. Ausgängen von bzw. zu einer Maschine bzw. einem Motor des Druckers dient, einen geteilten Speicher, der einen Befehlspuffer enthält, zum Speichern einer Kette von Druckbefehlen darin, die durch

die Host-Kommunikations-Steuerung von dem Host-Computer empfangen werden und auf die alle Prozessoren zugreifen können, und lokale Speicher, die jeweils entsprechend den einzelnen Prozessoren angeordnet sind und auf die nur der entsprechende Prozessor zugreifen kann, wobei der Masterprozessor mit einer Funktion zum imaginären Zeichnen ausgestattet ist zum Ausführen eines Prozesses zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern ohne reales Zeichnen, und zwar für eine Seite, bis zur Erfassung eines Seitenumbruchs, während eines Holens und Interpretierens der Druckbefehlskette, die in dem Befehlspeicher gespeichert ist, um dadurch eine Seitenumbruchsadresse für einen Kopf einer nächsten Seite zu suchen, und um die Zeichnungs-Attributparameter zu finden, und zwar eine Funktion, wonach der Slave-Prozessor einen freien Zustand anfordert, eine Funktion, wonach ein Seitenpuffer einen freien Zustand anfordert, den der angeforderte Slave-Prozessor zugreifen kann, und der eine Kapazität hat, die einer Papiergröße entspricht, die durch das imaginäre Zeichnen bestimmt worden ist, und eine Funktion, wonach ein Prozeß zum Beginnen des realen Zeichnens der Seite iterativ ausgeführt wird, für die das imaginäre Zeichnen beendet worden ist, in dem angeforderten Seitenpuffer und durch den angeforderten Slave-Prozessor, wobei das reale Zeichnen wie für die erste Seite begonnen wird, und zwar durch Benutzen der Seitenumbruchsadresse für den Kopf der ersten Seite und die Zeichnungs-Attributparameter als Eingangsparameter, wobei die Adresse ein Anfangswert ist, und bei der zweiten Seite und den folgenden durch Benutzen der Seitenumbruchsadressen für Köpfe der vorherigen Seiten und der Zeichnungs-Attributparameter als Eingangsparameter, wobei die Adressen und die Parameter schon durch den Master-Prozessor erfaßt worden sind, wobei jeder Slave-Prozessor mit einer Funktion zum Ausführen des realen Zeichnens für eine Seite in Übereinstimmung mit den eingestellten Zeichnungs-Attributparametern ausgestattet ist, und eine Funktion, wonach dem Master-Prozessor ein Ende des realen Zeichnens berichtet wird und der Master-Prozessor auch angefragt wird, einen Druckprozeß für den Seitenpuffer durchzuführen, der das reale Zeichnen beendet hat, wobei der Master-Prozessor weiterhin ausgestattet ist mit einer Funktion zum auf den neuesten Stand bringen der Seite des Endes des realen Zeichnens, und zum Lösen des Berichtquellen-Slave-Prozessors, wenn der Bericht des Endes des realen Zeichnens empfangen worden ist, einer Funktion zum Ausführen des Druckprozesses für den Seitenpuffer, der das reale Zeichnen beendet hat, wenn der Druckprozeß angefragt worden ist, und einer Funktion zum Lösen des Seitenpuffers, der das reale Zeichnen beendet hat, wenn der Master-Prozessor ein Ende eines Holens aus dem Seitenpuffer rückgemeldet hat, das durch den Druckprozeß begonnen ist, hinsichtlich sowohl des Druckmaschinenadapters als auch des Berichtquellen-Slave-Prozessors, wobei die Prozesse des imaginären Zeichnens und die Druckprozesse durch den Master-Prozessor fortlaufend durchgeführt werden, und die Prozesse durch den Master-Prozessor und die Prozesse durch die jeweiligen Slave-Prozessoren parallel durchgeführt werden.

Ein weiteres Drucksteuerungsgerät zur Anwendung bei einem Drucker gemäß der vorliegenden Erfindung umfaßt einen Master-Prozessor, eine Vielzahl von Slave-Prozessoren, die in Übereinstimmung mit Instruktionen von dem Master-Prozessor arbeiten, eine Host-Kommunikationssteuerung, die zur Übertragung zwi-

schen dem Drucksteuerungsgerät und einem Host-Computer dient, einen Druckmaschinenadapter bzw. Druckmotoradapter, der zum Zuführen bzw. Abführen von Eingängen bzw. Ausgängen aus bzw. zu einer Maschine bzw. einem Motor des Druckers dient, einen geteilten Speicher, der einen Befehlspeicher zum Speichern einer Kette von Druckbefehlen darin enthält, die durch die Host-Kommunikations-Steuerung von dem Host-Computer empfangen worden sind und auf die alle Prozessoren zugreifen können, und lokale Speicher, die jeweils in Übereinstimmung mit den einzelnen Prozessoren angeordnet sind und auf die jeweils nur der entsprechende Prozessor zugreifen kann, wobei der Master-Prozessor eine Seite in Bereiche #1 bis #K teilt, er einen Teilseiten-Puffer in einem freien Zustand für den Bereich #1 anfordert und den ersten Slave-Prozessor instruiert, den Bereich #1 durch Beginnen eines Prozesses zu zeichnen, der "individuelle Zeichnungstask für einen Zwischenseitenmodus #1" genannt wird, und daraufhin fordert er auf gleiche Weise einen Teilseiten-Puffer in einem freien Zustand für den jeweiligen Bereich #k an und instruiert den k-ten Slave-Prozessor in dem Bereich #k durch Beginnen eines Prozesses zu zeichnen, der "individuelle Zeichnungstask im Zwischenseitenmodus #k" genannt wird, der jeweilige k-te Slave-Prozessor einen Prozeß zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern ausführt, und einen Zeichnungsprozeß mit dem Bereich #k als Schnittbereich, bis zu einer Erfassung eines Seitenumbruchs in der individuellen Zeichnungstask vom Zwischenseitenmodus #k, und wenn die Prozesse für die eine Seite beendet sind, berichtet jeder k-te Slave-Prozessor das Ende dem Master-Prozessor, woraufhin die Prozesse der Tasks beendet sind, wenn der Master-Prozessor den Bericht über das Prozeßende, der den entsprechenden Bereich betrifft, von jedem Slave-Prozessor empfangen hat; und er löst den Berichtquellen-Slave-Prozessor, wenn der Master-Prozessor die Berichte über das Prozeßende, die alle Bereiche betreffen, von den entsprechenden Slave-Prozessoren empfangen hat; er beginnt einen Druckprozeß, wobei Inhalte der Teilseiten-Puffer, die jeweils den Bereichen #1 bis #K entsprechen, in einer Reihenfolge geholt werden, die erforderlich ist zum Bilden einer Seite, und zu der Druckermaschine geliefert werden, wenn der Master-Prozessor ein Ende des Holens von den jeweiligen Teilseiten-Puffern rückgemeldet hat, die das Zeichnen beendet haben; und hinsichtlich sowohl des Druckmaschinenadapters bzw. Druckmotoradapters als auch des entsprechenden Slave-Prozessors löst er den entsprechenden Teilseitenpuffer, und der Druckprozeß und die anderen Prozesse durch den Master-Prozessor werden fortlaufend durchgeführt, und die Prozesse durch den Master-Prozessor und die Prozesse durch die jeweiligen Slave-Prozessoren werden parallel durchgeführt.

Bei einem Drucksteuerungsgerät vom Multiprozessor-typ, das einen Master-Prozessor und eine Vielzahl von Slave-Prozessoren enthält, kann die Vielzahl von Slave-Prozessoren die Prozesse zum Zeichnen etc. parallel unter der Steuerung des Master-Prozessors durchführen, und somit können Verarbeitungsfähigkeiten bei dem Drucksteuerungsgerät erhöht werden. Insbesondere wird das parallele Ausführen der Zeichnungsprozesse durch eine Vielzahl von Prozessoren ermöglicht, und zwar aufgrund der Aufnahme bzw. Annahme eines "imaginären Zeichnens".

Bei einem Drucksteuerungsgerät, das ein zentralisiertes Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens

(zentralisiertes Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens vom Papiergrößeneinstelltyp oder zentralisiertes Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens vom Papiergrößenannahmetyp bzw. Papiergrößenvermutungstyp) verwendet, führt eine Zeichnungsverwaltungstask ein imaginäres Zeichnen aus, und eine Vielzahl von individuellen Zeichnungstasks führen parallel ein reales Zeichnen in separaten Prozessoren aus. Darüber hinaus kann ein Druckprozeß für jeden Seitenpuffer, der das reale Zeichnen beendet hat, fortlaufend mit dem imaginären Zeichnen und parallel zu dem realen Zeichnen ausgeführt werden. Auf diese Weise bedeutet in dieser Beschreibung das "parallele" Ausführen, daß eine Vielzahl von Prozessoren eine Vielzahl von Prozessen zu der gleichen Zeit ausführt, während das "fortlaufende" Ausführen bedeutet, daß ein Prozessor eine Vielzahl von Prozessen hintereinander ausführt.

Auch bei einem dezentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens führt eine Vielzahl individueller Zeichnungstasks ein reales Zeichnen parallel in separaten Prozessoren aus, und ein Druckprozeß für jeden Seitenpuffer, der das reale Zeichnen beendet hat, wird parallel zu dem realen Zeichnen ausgeführt.

Bei dem zentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens und dem dezentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens werden demgemäß die Prozesse des realen Zeichnens parallel ausgeführt, so daß die höchste Leistungsfähigkeit eines Druckers als ein Druckdurchsatz erreicht werden kann, auch wenn eine Zeichnungs-Zeitperiode pro Seite die Druck-Zeitperiode eines Druckermechanismus pro Seite überschreitet. Zusätzlich kann, da das Zeichnen und das Drucken fortlaufend ausgeführt werden, die höchste Leistungsfähigkeit des Druckers sogar in einem Folge-Druckmodus für ein Dokument erreicht werden, das durch eine Vielzahl von Seiten aufgebaut ist, die jeweils unterschiedliche Druckinhalte haben. Die Verwendung von Mehrzweckprozessoren als die Vielzahl von Prozessoren macht es möglich, eine Zeichnungsleistungsfähigkeit und eine Druckleistungsfähigkeit zu erhöhen, sogar für ein Dokument, bei dem jede Seite nur Zeichen oder nur Muster enthält.

Weiterhin wird in einem Fall, wo eine Steuerung für einen Puffer für Seiten variabler Länge bei dem zentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens oder dem dezentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens verwendet wird, nur ein Seitenpuffer einer Kapazität, die gemäß einer Papiergröße erforderlich ist, angefordert, und somit kann ein Drucken für eine große Papiergröße mit Seitenpuffern kleiner Gesamtkapazität realisiert werden. Weiterhin kann eine große Anzahl von Seitenpuffern im Falle eines Druckens einer kleinen Papiergröße zugeteilt werden, so daß, sogar wenn daneben das Drucken einer Seite mit starker Zeichnungsbelastung teilweise besteht, die höchste Leistungsfähigkeit einer Druckermaschine hervorgebracht werden kann, ohne daß ein Durchschnitts-Druckdurchsatz verringert wird.

Bei dem dezentralisierten Verarbeitungsschema des imaginären Zeichnens wird das imaginäre Zeichnen durch jede individuelle Zeichnungstask ungleich dem bei dem zentralisierten Verarbeitungsschema des imaginären Zeichnens ausgeführt. Demgemäß kann in einem Fall, wo die Belastung des imaginären Zeichnens gering ist, der Druckdurchsatz des Druckers stärker erhöht werden als bei dem zentralisierten Verarbeitungsschema des imaginären Zeichnens durch Gleichsetzen der Anzahl M der individuellen Zeichnungstask zu der Ge-

samtanzahl K der Slave-Prozessoren oder $(K + 1)$ und durch Zuteilen der individuellen Zeichnungstask m irgendwelchen Slave-Prozessoren und dem Master-Prozessor.

Erzwungene Befehle werden unterstützt. Darüber hinaus wird bei einem Drucksteuerungsprozeß entsprechend den erzwungenen Befehlen bei dem Prozeß des imaginären Zeichnens nur das Erfassen von expliziten Seitenumbrüchen ausgeführt, und der Prozeß zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern muß nicht ausgeführt werden. In dem Fall der erzwungenen Befehle kann daher der Prozeß des imaginären Zeichnens bei dem zentralisierten Verarbeitungsschema des imaginären Zeichnens oder dem dezentralisierten Verarbeitungsschema des imaginären Zeichnens vereinfacht und schneller gemacht werden durch Einrichten eines Drucksteuerungssystems, das den erzwungenen Befehlen entspricht.

Hinsichtlich der erzwungenen Befehle kann demgemäß der Vorteil des Erhöhen der Zeichnungsleistungsfähigkeit im wesentlichen proportional zu der Anzahl von Prozessoren erreicht werden, zusätzlich zu dem erwähnten Vorteil, der das zentralisierte und das dezentralisierte Verarbeitungsschema des imaginären Zeichnens betrifft.

Darüber hinaus wird bei einem Drucksteuerungsgerät eines Zwischenseiten-Parallel-Verarbeitungssystems jede Seite in eine Vielzahl von Bereichen um des Zeichnens willens aufgeteilt, und die Zeichnungsprozesse für die jeweiligen Bereiche werden parallel durch separate Prozessoren ausgeführt. Weiterhin werden Druckprozesse für jeweilige Seitenpuffer, die das Zeichnen beendet haben, fortlaufend mit dem Zeichnen ausgeführt.

Demgemäß realisiert das Drucksteuerungsgerät des Zwischenseiten-Parallel-Verarbeitungssystems die Hochgeschwindigkeitsausführung nicht nur des Folge-Druckmodus, sondern auch des ersten Druckens oder des Druckens eines Dokuments, das aus nur einer Seite gebildet ist.

Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das die Hardware-Architektur eines Ausführungsbeispiels eines Drucksteuerungsgeräts gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 2 ist ein Blockdiagramm, das die erste fundamentale Architektur der Hardware des Drucksteuerungsgeräts der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 3 ist ein Blockdiagramm, das die zweite fundamentale Architektur der Hardware des Drucksteuerungsgeräts der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 4 ist ein Blockdiagramm, das die dritte fundamentale Architektur der Hardware des Drucksteuerungsgeräts der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 5 ist ein Blockdiagramm, das die vierte fundamentale Architektur der Hardware des Drucksteuerungsgeräts der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 6 ist ein Blockdiagramm, das die Software-Architektur des Drucksteuerungsgeräts der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 7 ist ein Diagramm zum Erklären der Verarbeitungsschritte eines zentralisierten Verarbeitungsschemas des imaginären Zeichnens eines Papiergrößeneinstelltyps bei dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 8 ist ein Diagramm zum Erklären der Verarbeitungsschritte eines zentralisierten Verarbeitungsschemas des imaginären Zeichnens eines Papiergrößenvermutungstyps bei dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 9 ist ein Blockdiagramm zum Erklären des Aufbaus eines Druckermaschinenadapters bei dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 10 ist ein Blockdiagramm zum Erklären des Aufbaus eines unterschiedlichen Druckermaschinenadapters bei dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 11 ist ein Diagramm zum Erklären eines Beispiels der Druckschritte des gesamten Drucksteuerungsgeräts bei dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 12 ist ein Diagramm zum Erklären eines weiteren Beispiels der Druckschritte des gesamten Drucksteuerungsgeräts bei dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 13 ist ein Diagramm zum Erklären eines weiteren Beispiels der Druckschritte des gesamten Drucksteuerungsgeräts bei dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 14 ist ein Diagramm zum Erklären der Verarbeitungsschritte eines dezentralisierten Verarbeitungsschemas des imaginären Zeichnens bei dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 15 ist ein Diagramm zum Erklären erzwungener Befehle bei dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 16 ist ein Diagramm zum Erklären einer erzwungenen PDL bei dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 17 ist ein Diagramm zum Erklären der Verarbeitung eines erzwungenen Befehls und eines nicht erzwungenen Befehls durch einen Host-Computer und das Drucksteuerungsgerät bei dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 18 ist ein Diagramm zum Erklären des Formats eines Host-Computerübertragungsbefehls bei dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 19 ist ein Blockdiagramm zum Erklären eines SPU-Korrespondenz-Lokalbus-Kopplungsschemas bei dem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 20 ist ein Blockdiagramm zum Erklären eines Matrixschalter-Kopplungsschemas bei dem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 21 ist ein Diagramm, das ein Beispiel eines gedruckten Ergebnisses bei dem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 22 ist ein Diagramm zum Erklären eines Verfahrens zum Teilen einer Seite in Bereiche bei dem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 23 ist ein Diagramm zum Erklären eines weiteren Verfahrens zum Teilen einer Seite in Bereiche bei dem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 24 ist ein Diagramm zum Erklären eines Verbindungsverfahrens zwischen einer MPU und SPUs bei einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 25 ist ein Diagramm zum Erklären der Kontaktinformationspunkte zwischen Prozessoren innerhalb eines geteilten Speichers bei einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 26 ist ein Diagramm zum Erklären des Formats eines Host-Computerübertragungsbefehls bei dem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 27 ist ein Blockdiagramm, das die Software-Architektur eines Drucksteuerungsgeräts bei dem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 28 ist eine Tabelle zum Erklären der Funktionen

neu errichteter Tasks und Zeichnungs-/Drucktasks bei dem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 29 ist ein Verbindungsdiagramm zum Erklären eines Verarbeitungssystems für Host-Übertragungsbe-
fehle bei dem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 30 ist eine Tabelle zum Erklären von Spezifikationen zum Verarbeiten von Prozessorfehlern bei der vorliegenden Erfindung.

Das erste Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird beschrieben werden. Um damit zu beginnen, werden die fundamentalen Architekturen der Hardware eines Drucksteuerungsgeräts bei diesem Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die Fig. 2 bis 5 erklärt.

Fig. 2 stellt die erste fundamentale Architektur der Hardware dar. Unter Bezugnahme auf die Figur enthält das Drucksteuerungsgerät 11 ein Master-Prozessormodul 100; ein Slave-Prozessormodul #1 (110), ..., ein Slave-Prozessormodul #k (nicht gezeigt), ... und ein Slave-Prozessormodul #K (120); einen Systembus-Arbitrator 130; einen Systembus 12, einen geteilten Speicher 141; eine Host-Kommunikationssteuerung 151-a; einen zweiten Speicher 161; eine Dateisteuerung bzw. einen Filecontroller 162-a; und einen Druckermaschinenadapter #1 (171-a).

Das Master-Prozessormodul 100 enthält einen Masterprozessor (im nachfolgenden auch "MPU" genannt) 101, einen internen Bus 102, einen lokalen Speicher 103 und eine Busschnittstelle (im nachfolgenden auch "I/F") 104. Der interne bzw. innere Bus 102 enthält die verschiedenen Eingangs-/Ausgangssignale (Adreßsignale, Datensignale und andere Steuersignale) der MPU 101.

Wenn die MPU 101 das Adreßsignal erzeugt, liefert die Bus-I/F 104 die genaue Adresse an den internen Bus 102 in Übereinstimmung mit dem erzeugten Adreßsignal, um dadurch zu oder von dem lokalen Speicher 103 an dem inneren bzw. internen Bus 102 einen Eingang/Ausgang zu- bzw. abzuführen. Andererseits wandelt die Bus-I/F 104 die Adresse an dem inneren Bus 102 in eine Adresse an dem Systembus 12 und führt danach einen Eingang/Ausgang dem geteilten Speicher 141 oder irgendeiner der peripheren Steuerungen an dem Systembus 12 zu oder davon weg.

Das Slave-Prozessormodul #1 (110) enthält einen Slave-Prozessor #1 (im nachfolgenden auch "SPU1" genannt) (111) einen inneren bzw. internen Bus 112, einen lokalen Speicher 113 und eine Bus-I/F 114. Der innere Bus 112 enthält die verschiedenen Eingangs-/Ausgangssignale (Adreßsignale, Datensignale und andere Steuersignale) der SPU1 (111). Wenn die SPU1 (111) das Adreßsignal erzeugt, liefert die Bus-I/F 114 die genaue Adresse an den inneren Bus 112 in Übereinstimmung mit dem erzeugten Adreßsignal, um dadurch einen Eingang/Ausgang dem lokalen Speicher 113 an dem inneren Bus 112 zuzuführen oder von ihm ab. Andererseits wandelt die Bus-I/F 114 die Adresse an dem inneren Bus 112 in eine Adresse in dem Systembus 12 und führt darauf einen Eingang/Ausgang dem geteilten Speicher 141 oder irgendeiner der peripheren Steuerungen an dem Systembus 12 zu bzw. davon weg.

Jedes der nachfolgenden Slave-Prozessormodule #2, ..., #k, ..., und #K ist gleich dem Slave-Prozessormodul #1 (110) aufgebaut. Beispielsweise enthält das Slave-Prozessormodul #K (120) einen Slave-Prozessor #K (im nachfolgenden auch "SPUK" geschrieben) (121) einen inneren bzw. internen Bus 122, einen lokalen Spei-

cher 123 und eine Bus-I/F 124. Diese Bestandteile arbeiten gleich wie die jeweils entsprechenden Bestandteile des Slave-Prozessormoduls #1 (110).

Der Systembus 12 enthält verschiedene Eingangs-/Ausgangssignale (Adreßsignale, Datensignale und andere Steuersignale) für die Prozessormodule, nämlich das Master-Prozessormodul 100 und die Slave-Prozessormodule #1 (110), ~ #K (120), um dem geteilten Speicher 141 und den peripheren Steuerungen, nämlich der Host-Kommunikationssteuerung 151-a, der Dateisteuerung 162-a und dem Druckermaschinenadapter #1 (171-a) Eingänge/Ausgänge zuzuführen bzw. davon wegzuführen.

Das Master-Prozessormodul 100, das Slave-Prozessormodul #1 (110), das Slave-Prozessormodul #k, ..., das Slave-Prozessormodul #K (120), die Host-Kommunikationssteuerung 151-a, die Dateisteuerung 162-a und der Druckermaschinenadapter #1 (171-a) sind die Master des Systembusses 12. Wenn irgendeiner der Master ein Anfragesignal für die Vorherrschaft des Systembusses 12 gegenüber diesem Systembus bestätigt hat, bestimmt der Systembus-Arbitrator 130 den Master, dem die Systembus-Vorherrschaft zu geben ist. Hierin kann ein Verfahren zum Bestimmen der Vorherrschaft irgendeines sein, beispielsweise ein Pferderennenverfahren (Horse Race Method), ein zentralisiert gesteuertes Prioritätspegelverfahren, ein Gänseblümchenkettenverfahren (Daisy Chain Method), ein zyklisches Verfahren, etc.

Auf den geteilten Speicher 141 kann von allen der MPU 101, SPU1 (111), ..., SPUk, ... und SPUK (121) zugegriffen werden. Der geteilte Speicher 141 kann gut aus einem Vieltorspeicher aufgebaut sein, von dem ein Tor für Zugriffe von den peripheren Steuerungen wie beispielsweise der Host-Kommunikationssteuerung 151-a und der Dateisteuerung 162-a benutzt wird, und dessen anderes Tor für Zugriffe von dem Master-Prozessor und den Slave-Prozessoren benutzt wird.

Die Host-Kommunikationssteuerung 151-a ist eine Steuerung für die Kommunikationen des Drucksteuerungsgeräts 11 mit einem Host-Computer 10, und sie ist eine der peripheren Steuerungen des Systembusses 12.

Die physikalische I/F der Kommunikationen ("Host-I/F" genannt), die zu verwenden ist, ist irgendeine der SCSI (Kleincomputer-Systemschnittstelle), RS232C, RS422, GP-IB (Mehrzweck-Schnittstellenbus), Centronics, HDLC (Hochpegel-Datenverbindungssteuerung), ISDN (Integrated Services Digital Network), Ethernet und so weiter. Eine geeignete Hardware-Logik ist für die Steuerung 151-a eingebaut, abhängig von der Art der zu benutzenden physikalischen I/F.

Der zweite Speicher 161 wird zum Speichern von Schriftartdaten, Formatdaten, Programmen, etc. verwendet. Er ist an den Systembus 12 durch die Dateisteuerung 162-a angeschlossen, die eine der peripheren Steuerungen dieses Systembusses 12 ist.

Der Druckermaschinenadapter #1 (171-a) ist eine Steuerung, die für das Drucksteuerungsgerät 11 dient, um Eingaben/Ausgaben zu der Maschine 18 eines Druckers zu führen bzw. davon weg. Sie ist auch eine der peripheren Steuerungen des Systembusses 12.

Als nächstes werden verschiedene Signale bei der ersten fundamentalen Architektur der Hardware (in Fig. 2) erklärt werden.

Eine Signalleitung 12-a bezeichnet eine Flocke bzw. Kurzfasern von Eingangs-/Ausgangssignalen zum Verbinden des Master-Prozessormoduls 100 und des Systembusses 12. Die I/O-Signale bestehen aus Adreß-

signalen, Datensignalen, Busarbitriersignalen, den Steuersignalen der MPU 101, den Steuersignalen des geteilten Speichers 141, etc.

Eine Signalleitung 12-b bezeichnet eine Flocke bzw. Kurzfasern von Eingangs-/Ausgangssignalen zum Verbinden des Slave-Prozessormoduls #1 und des Systembusses 12. Die I/O-Signale bestehen aus Adreßsignalen, Datensignalen, Busarbitriersignalen, den Steuersignalen der SPU1 (111), den Steuersignalen des geteilten Speichers 141, etc.

Jedes der anderen Slave-Prozessormodule #2 bis #K empfängt und sendet Eingangs-/Ausgangssignale von und zu dem Systembus 12, und zwar durch Verwenden einer Signalleitung, die gleich jener des Slave-Prozessormoduls #1 ist. Eine Signalleitung 12-c bezeichnet eine Flocke bzw. Kurzfasern von Eingangs-/Ausgangssignalen zum Verbinden des geteilten Speichers 141 und des Systembusses 12, und die I/O-Signale bestehen aus Adreßsignalen, Datensignalen, den Steuersignalen des geteilten Speichers 141, etc.

Eine Signalleitung 12-d bezeichnet eine Kurzfasern von Eingangs-/Ausgangssignalen zum Verbinden der Host-Kommunikationssteuerung 151-a und des geteilten Speichers 141. Die I/O-Signale bestehen aus Adreßsignalen, Datensignalen, den Steuersignalen des geteilten Speichers 141, etc.

Eine Signalleitung 12-e bezeichnet eine Kurzfasern von Eingangs-/Ausgangssignalen zum Verbinden der Host-Kommunikationssteuerung 151-a und des Systembusses 12. Die I/O-Signale bestehen aus Busarbitriersignalen, den Steuersignalen der Host-Kommunikationssteuerung (einschließlich eines Signals für eine Unterbrechung in die MPU 101), etc. Signale für Unterbrechungen in die jeweiligen SPUs können weiterhin zu der Signalleitung 12-e hinzugefügt werden.

Eine Signalleitung 12-f bezeichnet eine Kurzfasern von Eingangs-/Ausgangssignalen zum Verbinden der Dateisteuerung 162-a und des geteilten Speichers 141. Die I/O-Signale bestehen aus Adreßsignalen, Datensignalen, den Steuersignalen des geteilten Speichers 141, etc.

Eine Signalleitung 12-g bezeichnet eine Kurzfasern von Eingangs-/Ausgangssignalen zum Verbinden der Dateisteuerung 162-a und des Systembusses 12. Die I/O-Signale bestehen aus Busarbitriersignalen, den Steuersignalen der Dateisteuerung (einschließlich eines Signals für eine Unterbrechung in die MPU 101), etc. Signale für Unterbrechungen in die jeweiligen SPUs können weiterhin zu der Signalleitung 12-g hinzugefügt werden.

Eine Signalleitung 12-h bezeichnet eine Kurzfasern von Eingangs-/Ausgangssignalen zum Verbinden des Druckermaschinenadapters #1 (171-a) und des Systembusses 12. Die I/O-Signale bestehen aus Busarbitriersignalen, den Steuersignalen des Druckermaschinenadapters #1 (einschließlich eines Signals für eine Unterbrechung in die MPU 101 und Signalen für Unterbrechungen in die jeweiligen SPUs), Adreßsignalen, Datensignalen, den Steuersignalen des geteilten Speichers 141, etc. Hierbei können die Signale für die Unterbrechungen in die jeweiligen SPUs weggelassen werden.

Eine Signalleitung 12-i bezeichnet eine Kurzfasern von Eingangs-/Ausgangssignalen zum Verbinden des Druckermaschinenadapters #1 (171-a) und der Druckermaschine 18. Die I/O-Signale bestehen aus verschiedenen Schnittstellensignalen, die durch die Druckermaschine 18 verlangt werden.

Fig. 3 stellt die zweite fundamentale Architektur der Hardware dar. Die Architektur in dieser Figur ist derart,

daß ein Druckermaschinenadapter #2 (171-b) den Druckermaschinenadapter #1 (171-a) in Fig. 2 ersetzt. Der Druckermaschinenadapter #2 (171-b) ist der gleiche wie der Druckermaschinenadapter #1 (171-a) bezüglich dessen, daß er mit dem Systembus 12 verbunden ist, aber er holt Druckdaten für die Druckermaschine 18 durch die Verwendung eines Videobusses #1 (13), der neu angelegt ist, und nicht durch die Verwendung des Systembusses 12.

Dafür sind Schnittstellen mit dem Videobus #1 (13) unter Verwendung einer Signalleitung 12-j, einer Signalleitung 12-k und einer Signalleitung 12-l errichtet.

Die Signalleitung 12-j bezeichnet eine Kurzfaserverbindung von Eingangssignalen zum Verbinden des Master-Prozessormoduls 100 und des Videobusses #1 (13). I/O-Signale bestehen aus Adreßsignalen, Datensignalen, Busarbitriersignalen, den Steuersignalen der MPU 101, Steuersignalen zum Zugreifen auf einen Speicher (nicht gezeigt in Fig. 3), der in dem Druckermaschinenadapter #2 (171-b) enthalten ist, etc.

Die Signalleitung 12-k bezeichnet eine Kurzfaserverbindung von Eingangssignalen zum Verbinden des Slave-Prozessormoduls #1 (110) und des Videobusses #1 (13). Die I/O-Signale bestehen aus Adreßsignalen, Datensignalen, Busarbitriersignalen, den Steuersignalen der SPU1 (111), Steuersignalen zum Zugreifen auf den Speicher (nicht gezeigt), der in dem Druckermaschinenadapter #2 (171-b) enthalten ist, etc.

Jedes der anderen Slave-Prozessormodule #2 bis #K empfängt und sendet Eingangs-/Ausgangssignale von und zu dem Videobus #1 (13), und zwar durch Benutzen einer Signalleitung, die gleich jener des Slave-Prozessormoduls #1 ist.

Die Signalleitung 12-l bezeichnet eine Kurzfaserverbindung von Eingangssignalen zum Verbinden des Druckermaschinenadapters #2 (171-b) und des Videobusses #1 (13). Die I/O-Signale bestehen aus Adreßsignalen, Datensignalen, Busarbitriersignalen, den Steuersignalen des Druckermaschinenadapters #2 (171-b), Signalen für Unterbrechungen in die MPU 101 und die jeweiligen SPU's, etc.

Fig. 4 stellt die dritte fundamentale Architektur der Hardware dar. Die Architektur in dieser Figur ist derart, daß eine Host-Kommunikationssteuerung 151-b und eine Dateisteuerung 162-b jeweils die Host-Kommunikationssteuerung 151-a und die Dateisteuerung 162-a in Fig. 2 ersetzen, und daß sie nur mit dem Systembus 12 verbunden sind, ohne direkt mit dem geteilten Speicher das Zeichen 142 als das Bezugszeichen zugeordnet, weil die Schnittstellenbedingung dieses geteilten Speichers sich von jener des geteilten Speichers 141 in Fig. 2 unterscheidet.

Eine Signalleitung 12-c', bezeichnet eine Kurzfaserverbindung von Eingangssignalen zum Verbinden des geteilten Speichers 142 und des Systembusses 12. Die I/O-Signale bestehen aus Adreßsignalen, Datensignalen, den Steuersignalen des geteilten Speichers 142, etc.

Eine Signalleitung 12-e', bezeichnet eine Kurzfaserverbindung von Eingangssignalen zum Verbinden der Host-Kommunikationssteuerung 151-b und des Systembusses 12. Die I/O-Signale bestehen aus Adreßsignalen, Datensignalen, Busarbitriersignalen, den Steuersignalen der Host-Kommunikationssteuerung 151-b (einschließlich eines Signals für eine Unterbrechung in die MPU 101), den Steuersignalen des geteilten Speichers 142, etc.

Eine Signalleitung 12-g', bezeichnet eine Kurzfaserverbindung von Eingangssignalen zum Verbinden der

Dateisteuerung 162-b und des Systembusses 12. Die I/O-Signale bestehen aus Adreßsignalen, Datensignalen, Busarbitriersignalen, den Steuersignalen der Dateisteuerung 162-b (einschließlich eines Signals für eine Unterbrechung in die MPU 101), den Steuersignalen des geteilten Speichers 142, etc.

Signale für Unterbrechungen in die jeweiligen SPU's können zu den Signalen der Signalleitungen 12-e' und 12-g' hinzugefügt werden.

Fig. 5 stellt die vierte fundamentale Architektur der Hardware dar. Die Architektur in dieser Figur ist derart, daß die Host-Kommunikationssteuerung 151-b und die Dateisteuerung 162-b jeweils die Host-Kommunikationssteuerung 151-a und die Dateisteuerung 162-a in Fig. 3 ersetzen, und daß sie nur mit dem Systembus 12 verbunden sind, ohne direkt mit dem geteilten Speicher verbunden zu sein. Die Inhalte der Abänderungen sind die gleichen wie bei den Abänderungen der Architektur in Fig. 2 gegenüber der Architektur in Fig. 4. Auch in Fig. 5 ist der geteilte Speicher mit dem Bezugszeichen 142 bezeichnet.

Nimmt man nun Bezug auf Fig. 1, wird die Hardware-Architektur des Drucksteuerungsgeräts 11 genauer beschrieben werden. Die Architektur in Fig. 1 ist derart, daß bei der Architektur in Fig. 3 das Master-Prozessormodul 100 und die jeweiligen Slave-Prozessormodule zusätzlich mit Zeitgebern 106, 116, 126 etc.; Bildprozessoren 107, 117, 127 etc.; und Zeichen-/Muster-Zeichnungsprozessoren 108, 118, 128 etc. ausgestattet sind. Weiterhin ist eine Steuerpaneele 19 hinzugefügt, um Anzeige- und Eingabeoperationen für das Drucksteuerungsgerät 11 zu realisieren.

Übrigens kann jede der Architekturen in den Fig. 2-5 auch die gleichen zusätzlichen Bestandteile wie in Fig. 1 enthalten.

Als nächstes wird die Software-Architektur des Drucksteuerungsgeräts 11 unter Bezugnahme auf Fig. 6 beschrieben werden. Wie in der Figur gezeigt ist, enthält die Software des Geräts 11 einen Monitor 31 und eine Taskverarbeitung 32. Der Monitor 31 ist aufgebaut aus einem Kern 311, einer Host-Kommunikationssteuerung 312, einer Befehlspeichersteuerung 313, einer Dateisteuerung 314, einer Seitenpuffersteuerung 315, einer Druckersteuerung 316 und einem Befehlspeicher 33 wie auch einem Seitenpuffer 34.

Der Kern 311 ist aufgebaut aus der Hauptroutine eines Unterbrechungssteuerungsprogramms, der Hauptroutine einer Überwacher-Aufrufsteuerung (abgekürzt mit "SVC"), einer Tasksteuerung und einer Zeitsteuerung.

Die Host-Kommunikationssteuerung 312 überträgt verschiedene Befehle zwischen dem Host-Computer 10 und dem Drucksteuerungsgerät 11.

Beispielsweise empfängt es eine Druckbefehlskette von dem Host-Computer 10, und es berichtet verschiedene Vorfälle, die in dem Drucksteuerungsgerät 11 aufgetreten sind (wie beispielsweise ein Auftreten eines Fehlers, ein Seitendruckende, und ein Dokumentendruckende), zu dem Host-Computer 10.

Die Befehlspeichersteuerung 313 führt die Steuerungen von beispielsweise einem Schreibstartzeiger, einem Schreibendzeiger und einem Lesezeiger durch, die benutzt werden, wenn Schreib- und Leseoperationen ausgeführt werden, wie beispielsweise zu dem Befehlspeicher 33.

Unter Verwendung der Befehlspeichersteuerung 313 speichert die Host-Kommunikationssteuerung 312 Druckbefehle in dem Befehlspeicher 33. Gleichermaßen

holt und verarbeitet eine Zeichnungstask 321 bei der Taskverarbeitung 32, die später zu nennen ist, die Inhalte des Befehlsuffers 33.

Die Dateisteuerung 314 ist ein Abschnitt zum Steuern von Dateien, die in dem zweiten Speicher 161 gespeichert sind, und sie führt eine Steuerung zum Zugreifen auf Daten durch, die in jeder Datei enthalten sind, wobei die Verwaltung eines Dateibestands (ein Satz einer Vielzahl von Blöcken) die Datei bildet, usw. Tasks bei der Taskverarbeitung 32 steuern die Dateien durch das Benutzen verschiedener Dateisteuerungs-SVC-Funktionen, die in der Dateisteuerung 314 enthalten sind.

Die Seitenpuffersteuerung 315 führt eine Leere-Verwaltung (die Verwaltung einer Anforderung und eines Loslassens) durch, die den Seitenpuffer 34 eines Vielseitenaufbaus betrifft. Aufgrund der Leere-Verwaltung ist es auch möglich, einen erforderlichen Seitenpufferbereich anzufordern, der in Übereinstimmung mit einer Papiergröße bestimmt ist, wenn ein Zeichnen in den Seitenpuffer 34 notwendig geworden ist, und den Seitenpufferbereich loszulassen, wenn das Holen der gezeichneten Inhalte beendet ist.

Die Druckersteuerung 316 führt die Leere-Verwaltung der Druckermaschine 18 und des Druckermaschinenadapters #1 (171-a) oder #2 (171-b) durch, und die Steuerungen der Eingänge/Ausgänge von dem Drucksteuerungsgerät 11 zu und von der Druckermaschine 18.

Die Taskverarbeitung 32 ist aufgebaut aus der Zeichnungstask 321, einer Drucktask 322 und der Verarbeitung 323 anderer Tasks.

Die Zeichnungstask 321 ist aufgebaut aus einer Zeichnungsverwaltungstask 3210; und einer individuellen Zeichnungstask #1 (3211), einer individuellen Zeichnungstask #2 (3212), ... und einer individuellen Zeichnungstask #M (3213). Wird die Vielzahl der Prozessormodule (100, 110, 120, etc.) verwendet, die in dem Drucksteuerungsgerät 11 eingebaut sind, werden die verschiedenen Zeichnungstasks 3210, 3211, ..., und 3213 des Zeichnungstasks 321 parallel unter den verschiedenen Prozessoren verarbeitet und werden innerhalb derselben Prozessoren fortlaufend verarbeitet. Die Verarbeitungsinhalte der verschiedenen Zeichnungstasks 3210, 3211, ... und 3213 des Zeichnungstasks 321 wird später im einzelnen erklärt werden.

Die Drucktask 322 ist aufgebaut aus einer Drucktask #1 (3221), einer Drucktask #2 (3222), ... und einer Drucktask #M (3223). Wenn jede individuelle Zeichnungstask #m das Zeichnen in den Seitenpuffer 34 beendet hat, wird jede Drucktask #n durch die individuelle Zeichnungstask #m begonnen. Die begonnene Drucktask #n führt einen Druckprozeß für jeden Seitenpufferbereich (ein Raum von einer Seite) aus, der das Zeichnen beendet hat. Die Druckprozesse werden durch Ausgeben verschiedener SVC-Instruktionen zum Steuern des Druckers zu der Druckersteuerung 316 ausgeführt. Die Vielzahl von Drucktasks wird vorbereitet, um fortlaufend separate Seiten zu verarbeiten. Die Gesamtanzahl der Drucktasks, die vorzubereiten sind, wird auf den maximalen Wert der Anzahl von Drucktasks eingestellt, die fortlaufend gleichzeitig in dem Gerät 11 verarbeitet werden können. Konkret gesagt entspricht der maximale Wert der Anzahl der größten Papierblätter, die zwischen dem Papierzuführabschnitt bzw. -vorschubabschnitt und dem Papierabführabschnitt der Druckermaschine 18 zu irgendeinem Zeitpunkt vorhanden sein können. Diese Anzahl ist unterschiedlich in Abhängigkeit von den Spezifikationen der Druckma-

schine 18.

Die Verarbeitungsinhalte der jeweiligen Abschnitte der Software-Architektur sind per se die gleichen wie in den Fällen der japanischen Patentanmeldungen mit der Nummer 1 58 481/1988 und der Nummer 2 82 747/1989, die zuvor erwähnt sind, außer daß sie parallel verarbeitet werden, wie es oben angegeben ist, und zwar durch Benutzen des Multiprozessors.

Übrigens können der Befehlsuffer 33 und der Seitenpuffer 34 gut als Speicherabschnitte begriffen werden, die weder zu dem Monitor 31 noch zu der Taskverarbeitung 32 gehören.

Die Abschnitte der in Fig. 6 gezeigten Software-Architektur kann in Übereinstimmung mit den Bestandteilen der Hardware-Architektur, gebracht werden, die in Fig. 1 oder jeder der Fig. 2-5 gezeigt ist, und zwar wie folgt:

1. Die Programme des Monitors 31 (außer der Befehlsuffer 33 und der Seitenpuffer 34) sind in dem lokalen Speicher 103 für die MPU 101 gespeichert und werden durch die MPU 101 ausgeführt.
2. Der Befehlsuffer 33 ist in dem geteilten Speicher (141 oder 142) angeordnet. Alternativ kann der Befehlsuffer 33 gut gänzlich oder teilweise in den lokalen Speichern (103, 113, 123, etc.) angeordnet sein.
3. Der Seitenpuffer 34 ist in dem geteilten Speicher (141 oder 142) oder den lokalen Speichern (103, 113, 123, etc.) angeordnet.
4. Die Programme der Zeichnungsverwaltungstask 3210 sind in dem lokalen Speicher 103 für die MPU 101 gespeichert und werden durch die MPU 101 ausgeführt. Sie können gut in den lokalen Speichern (113, 123, etc.) für die jeweiligen SPU's gespeichert sein, um durch die entsprechenden SPU's (111, 121, etc.) ausgeführt zu werden.
5. Programme für die individuellen Zeichnungstasks #1, #2, ... und #M sind in den lokalen Speichern (113, 123, etc.) für die jeweiligen SPU's oder dem lokalen Speicher 103 für die MPU 101 gespeichert und werden durch die entsprechenden SPU's (111, 121, etc.) oder die MPU 101 ausgeführt.
6. Programme für die Drucktasks #1, #2, ... und #N sind in dem lokalen Speicher 103 für die MPU 101 gespeichert und werden durch die MPU 101 ausgeführt. Alternativ können sie in den lokalen Speichern (113, 123, etc.) für die jeweiligen SPU's gespeichert werden und durch die entsprechenden SPU's (111, 121, etc.) ausgeführt werden.
7. Programme für die Verarbeitung 323 der anderen Tasks sind in dem lokalen Speicher 103 für die MPU 101 oder den lokalen Speichern (113, 123, etc.) für die jeweiligen SPU's gespeichert und werden durch die MPU 101 oder die entsprechenden SPU's (111, 121, etc.) ausgeführt.

Nun wird ein Beispiel von Verarbeitungsschritten in dem Drucksteuerungsgerät 11 unter Bezugnahme auf Fig. 7 erklärt werden. Im nachfolgenden werden diese Verarbeitungsschritte das "zentralisierte Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens vom Papiergrößeneinstelltyp" genannt werden.

Zuerst empfängt der Master-Prozessor MPU eine Druckbefehlskette durch die Host-Kommunikationssteuerung (151-a oder 151-b) von dem Host-Computer 10 und speichert sie in dem Befehlsuffer 33, der in dem geteilten Speicher (141 oder 142) angeordnet ist.

Die Zeichnungsverwaltungstask 3210 in dem Master-Prozessor MPU unterwirft die Druckbefehlskette, die in dem Befehlspeicher 33 gespeichert ist, der folgenden Verarbeitung:

1. Parameter werden initialisiert (41).
 - (1-1) Individuelle Zeichnungstask Nr. m wird zu 0 initialisiert (411).
 - (1-2) Serielle oder folgende Seiten Nr. i wird zu 0 initialisiert (412).
 - (1-3) Zeichnungs-Attributparameter werden initialisiert (413).
2. Die folgende Verarbeitung wird ohne Grenze iteriert (42):
 - (2-1) Die Parameter werden auf den neuesten Stand gebracht (421).
 - (2-1-1) Die individuelle Zeichnungstasknr. m wird auf den neuesten Stand gebracht (4211).
 - (2-1-2) Die serielle Seitennummer j wird auf den neuesten Stand gebracht (4212).
 - (2-2) Ein imaginäres Zeichnen für eine Seite wird ausgeführt (422). Genauer gesagt führt die MPU einen Schritt aus, der "imaginäres Zeichnen" genannt wird, wobei ein Prozeß zum Einstellen der Zeichnungs-Attributparameter ohne reales Zeichnen für eine Seite bis zu der Erfassung eines Seitenumbruchs erfolgt, während die Druckbefehlskette in den Befehlspeicher 33 geholt und interpretiert wird, um die Zeichnungs-Attributparameter und eine Seitenumbruchadresse für den Kopf der nächsten Seite zu speichern (422).
 - (2-3) Mittel werden angefordert für die individuelle Zeichnungstask #m, die das reale Zeichnen ausführt, wie beispielsweise der seriellen Seitennummer j (423).
 - (2-3-1) Irgendeiner der Slave-Prozessoren in einem freien Zustand wird angefordert für die individuelle Zeichnungstask #m (4231).
 - (2-3-2) Ein Seitenpuffer in einem freien Zustand wird angefordert für die individuelle Zeichnungstask #m. Genauer gesagt fordert die MPU einen Seitenpuffer in einem freien Zustand an, auf den der Slave-Prozessor, den die individuelle Zeichnungstask #m angefordert hat, zugreifen kann, und der eine Kapazität hat, die einer Papierblattgröße entspricht, die durch den imaginären Zeichnungsprozeß entschieden oder eingestellt ist (4232).
 - (2-4) Die individuelle Zeichnungstask #m wird begonnen (424). Dann wird ein Prozeß, der das "reale Zeichnen" genannt wird, derart begonnen, daß beispielsweise für die erste Seite Eingangsparameter die Zeichnungs-Attributparameter sind, und wobei eine Seitenumbruchadresse für den Kopf der ersten Seite ein Anfangswert ist, und daß beispielsweise für jede der zweiten Seiten und der folgenden Eingangsparameter die Zeichnungs-Attributparameter und die Seitenumbruchadresse für den Kopf der nächsten Seite sind, die schon durch den Master-Prozessor MPU erfaßt sind (424). Bei dem realen Zeichnen werden die Inhalte der Seite, die das imaginäre Zeichnen beendet hat (die serielle Seitennummer j) in den ange-

forderten Seitenpuffer geschrieben, und zwar durch den angeforderten Slave-Prozessor.

Die individuelle Zeichnungstask #m (jede der Tasks 3212 bis 3213) innerhalb des Slave-Prozessors #k, die durch die Zeichnungsverwaltungstask 321 innerhalb des Master-Prozessors MPU begonnen wird, führt die folgende Verarbeitung aus.

1. Das reale Zeichnen für eine Seite wird ausgeführt. Genauer gesagt wird der reale Zeichnungsprozeß zum Einstellen der Zeichnungs-Attributparameter und Zeichnungszeichen, graphischer Daten oder Bilddaten in den angeforderten Seitenpuffer ausgeführt, bis zu der Erfassung des Seitenumbruchs, um dadurch das reale Zeichnen für eine Seite auszuführen (441).
2. Der relevante Slave-Prozessor SPUk berichtet dem Master-Prozessor MPU das Ende des realen Zeichnens und fragt die MPU an, um den Druckprozeß beispielsweise für den Seitenpuffer auszuführen, der das reale Zeichnen beendet hat (442).
3. Die SPUk beendet die Verarbeitung, nachdem sie durch einen Kontakt von der MPU weiß, daß der Bericht und die Anfrage bezüglich des Druckprozesses rückgemeldet worden sind.

Ein Kontakt oder eine Anfrage bezüglich eines gewünschten Prozesses von jeder SPUk (wobei k irgendwas zwischen 1 bis K bezeichnet) zu der MPU fährt fort wie folgt:

1. Beim Benutzen eines Prozesses zum Senden einer Information zu der MPU kontaktiert die SPU die MPU oder fragt die MPU an, um den gewünschten Prozeß auszuführen (451).
2. Beim Benutzen eines Prozesses zum Empfangen einer Information von der SPU empfängt die MPU den Kontakt oder die Anfrage bezüglich des gewünschten Prozesses (432).
3. Beim Benutzen eines Abschnitts zum Ausführen eines Inhalts, der durch die SPU angefragt ist, wird die MPU mit dem empfangenen Kontakt fertig bzw. behandelt ihn oder führt den gewünschten Prozeß aus (433).
4. Beim Benutzen eines Prozesses zum Senden einer Information zu der SPU unterrichtet die MPU die SPU über den Empfang des Kontaktes oder das Ende der Ausführung des gewünschten Prozesses (431).
5. Beim Benutzen eines Prozesses zum Empfangen einer Information der MPU kennt die SPU das Ende des Kontaktes oder der Anfrage bezüglich des gewünschten Prozesses (452).

Als nächstes wird das Kontaktierungsverfahren zwischen der MPU und den jeweiligen SPUs in größeren Detail unter Bezugnahme auf die Fig. 24 und 25 erklärt werden.

Wie es in Fig. 24 gezeigt ist, kontaktieren die MPU und jede der SPUs miteinander durch wechselseitige Eingangs-Unterbrechungssignale. Solche Unterbrechungssignale sind in dem Systembus 12 bei dem Ausführungsbeispiel enthalten, aber sie können gut durch Signalleitungen unabhängig von dem Systembus 12 geboten werden.

Darüber hinaus sind Informationspunkte, die Kontakthalte zeigen, in dem geteilten Speicher (141 oder

142) angeordnet, wie es in Fig. 25 gezeigt ist.

Unter Verwendung der Unterbrechungssignale, wie es in Fig. 24 gezeigt ist, und der Kontaktinformation in dem geteilten Speicher, wie es in Fig. 25 gezeigt ist, fährt der Kontakt von der MPU (oder der SPUk) zu der SPUk (oder der MPU) wie folgt fort:

(A) Verarbeiten von der MPU (oder der SPUk):

1. Die Task oder der Monitor gibt einen Kontakt-Makrobefehl mtos (or stom) aus.
2. Der Monitor in der MPU (oder der SPUk) führt den Befehl mtos (oder stom) aus.

(a)[Eingänge]

(i) k : SPU-Nr.

(ii) Kontaktinformation I

(b)[Ausgang]

Keiner

(c)[Verarbeitungsschritte]

(i) Die Kontaktinformation I wird in einen Bereich für die Kontaktinformation von der MPU (oder der SPUk) zu der SPUk (oder der MPU) eingegeben.

(ii) Das Signal für die Unterbrechung von der MPU (oder der SPUk) zu der SPUk (oder der MPU) wird geltend gemacht.

(B) Verarbeitung von der SPUk (oder der MPU):

1. Ein Unterbrechungsfaktor wird in einem Unterbrechungsprozeß analysiert, um dadurch wahrzunehmen, daß die relevante Unterbrechung eine Kontaktunterbrechung von der MPU (oder der SPUk) ist.

2. Die Kontaktinformation I von der MPU (oder der SPUk) zu der SPUk (oder der MPU) wird bei einem Verarbeitungsschritt entsprechend der Kontaktunterbrechung geholt, und ein Verarbeitungsschritt, der mit dem Inhalt der Information I übereinstimmt, wird ausgeführt.

3. Dieser Verarbeitungsschritt kann über den bloßen Empfang der Kontaktinformation I verschiedene Prozesse durchführen (die eine Tasksteuerung einschließlich eines Taskbeginns, eines Taskendes, eines Wartens auf das Auftreten eines Ereignisses, eines Wartens für eine unbesetzte Reserve bzw. Mittel, etc. enthalten können).

Die MPU, die die Anfrage zum Anfordern oder Wiederanfordern des Seitenpuffers empfangen hat, fordert sie durch das Benutzen der Seitenpuffersteuerung 315 an oder fordert sie wieder an (433).

Die MPU, die den Bericht des Endes des realen Zeichnens empfangen hat, bringt eine Seite eines realen Zeichnungsendes auf den neuesten Stand und löst den Berichtquellen-Slave-Prozessor mittels des Abschnitts zum Ausführen des Inhalts der SPU-Anfrage (433). Zusätzlich beginnt die MPU, die angefragt worden ist, den Druckprozeß auszuführen, die Drucktask für den Seitenpuffer, der das reale Zeichnen beendet hat, auf gleiche Weise mittels des Abschnitts zum Ausführen des Inhalts der SPU-Anfrage (433).

Wenn die MPU das Ende des Holens von dem Seitenpuffer gekannt hat, der das reale Zeichnen beendet hat und durch die Drucktask gestartet hat, und zwar von dem Unterbrechungssignal, das von dem Druckermaschinenadapter # 2 (171-b) oder der SPU gesendet wird,

löst sie den relevanten Seitenpuffer durch die Anwendung der Seitenpuffersteuerung 315.

Auch der Zeichnungsverwaltungstaskprozeß und die Drucktaskprozesse durch die MPU werden fortlaufend durchgeführt durch das Anwenden des Verfahrens, das als die Technologie nach dem Stand der Technik genannt ist. Weiterhin werden die Prozesse durch die MPU und die Prozesse durch die jeweiligen SPUs parallel durchgeführt, wie es zuvor beschrieben ist.

Als nächstes wird ein weiteres Beispiel von Verarbeitungsschritten in dem Drucksteuerungsgerät 11 unter Bezugnahme auf Fig. 8 erklärt werden. Im nachfolgenden sollen diese Verarbeitungsschritte das "zentralisierte Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens vom Papiergrößenannahmetyp" genannt werden.

Zuerst empfängt der Master-Prozessor MPU eine Druckbefehlskette durch die Host-Kommunikationssteuerung (151-a oder 151-b) von dem Host-Computer 10 und speichert sie in dem Befehlspeicher 33, der in dem geteilten Speicher (141 oder 142) angeordnet ist.

Die Zeichnungs-Verwaltungstask 3210 in dem Master-Prozessor MPU unterwirft die in dem Befehlspeicher 33 gespeicherte Befehlskette der folgenden Verarbeitung:

1. Parameter werden initialisiert (51).

(1-1) Individuelle Zeichnungstask Nr. m wird zu 1 initialisiert (511).

(1-2) Serielle oder folgende Seiten Nr. i wird zu 1 initialisiert (512).

(1-3) Zeichnungs-Attributparameter werden initialisiert (513).

2. Reserven bzw. Mittel werden für die individuelle Zeichnungstask #i angefordert, die ein reales Zeichnen beispielsweise der seriellen Seitennr. 1 ausführt (52).

(2-1) Irgendeiner der Slave-Prozessoren in einem freien Zustand wird für die individuelle Zeichnungstask #m angefordert (521).

(2-2) Ein Seitenpuffer in einem freien Zustand wird angefordert für die individuelle Zeichnungstask #m. Genauer gesagt fordert die MPU einen Seitenpuffer in einem freien Zustand an, auf den der Slave-Prozessor, der für die individuelle Zeichnungstask #m angefordert ist, zugreifen kann und der eine Kapazität hat, die einer Papierblattgröße entspricht, die als Anfangswert angenommen wird (522).

3. Die individuelle Zeichnungstask #m wird begonnen (53). Daraufhin wird ein Prozeß, der das "reale Zeichnen" genannt wird, derart begonnen, daß Eingangsparameter die Zeichnungs-Attributparameter und eine Seitenumbruchadresse für den Kopf der ersten Seite sind (53). Bei dem realen Zeichnen werden die Inhalte der Seite der seriellen Seitennummer 1 (der ersten Seite) in den angeforderten Seitenpuffer geschrieben, und zwar durch den angeforderten Slave-Prozessor.

4. Die folgende Verarbeitung wird ohne Grenzen iteriert (54):

(4-1) Ein imaginäres Zeichnen für eine Seite wird ausgeführt (541). Genauer gesagt führt die MPU einen Schritt aus, der "imaginäres Zeichnen" genannt wird, wobei ein Prozeß zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern ohne das reale Zeichnen für eine Seite bis zu der Erfassung eines Seitenumbruchs erfolgt, während die in dem Befehlspeicher 33 ge-

speicherte Druckbefehlskette geholt und interpretiert wird, um die Zeichnungs-Attributparameter und eine Seitenumbruchsadresse für den Kopf der nächsten Seite zu speichern (541).

(4-2) Die Parameter werden auf den neuesten Stand gebracht (542).

(4-2-1) Die individuelle Zeichnungstasknr. m wird auf den neuesten Stand gebracht (5421).

(4-2-2) Die serielle Seitennummer i wird auf den neuesten Stand gebracht (5422).

(4-3) Reserven bzw. Mittel werden für die individuelle Zeichnungstask $\#m$ angefordert, die das reale Zeichnen bezüglich der seriellen Seitennummer j ausführt (543).

(4-3-1) Irgendeine der SPUs in einem freien Zustand wird für die individuelle Zeichnungstask $\#m$ angefordert (5431).

(4-3-2) Ein Seitenpuffer in einem freien Zustand wird für die individuelle Zeichnungstask $\#m$ angefordert (5432). Genauer gesagt fordert die MPU einen Seitenpuffer in einem freien Zustand an, auf den der für die individuelle Zeichnungstask $\#m$ angeforderte Slave-Prozessor zugreifen kann und der eine Kapazität hat, die einer fehlerhaften Papierblattgröße zu der Zeit des Endes des Prozesses des imaginären Zeichnens entspricht (5432).

(4-4) Die individuelle Zeichnungstask $\#m$ wird begonnen (544). Darauf folgend wird ein Prozeß, der das "reale Zeichnen" genannt wird, derart begonnen, daß Eingangsparameter die Zeichnungs-Attributparameter und eine Seitenumbruchsadresse für den Kopf der nächsten Seite sind (544). Bei dem realen Zeichnen würden die Inhalte der nächsten Seite, die das imaginäre Zeichnen der Seite beendet haben (die serielle Seitennummer i) in den angeforderten Seitenpuffer geschrieben, und zwar durch den angeforderten Slave-Prozessor.

Die individuelle Zeichnungstask $\#m$ (jede der Tasks 3212 bis 3213) innerhalb des Slave-Prozessors $\#k$, die durch die Zeichnungs-Verwaltungstask 3210 innerhalb des Master-Prozesses MPU begonnen ist, führt die folgende Verarbeitung aus:

1. Das reale Zeichnen für eine Seite wird ausgeführt. Genauer gesagt wird der Prozeß zum Einstellen der Zeichnungs-Attributparameter und der Zeichnungszeichen, der graphischen Daten oder Bilddaten in den angeforderten Seitenpuffer als das reale Zeichnen ausgeführt, bis zu der Erfassung des Seitenumbruchs, um dadurch das reale Zeichnen für eine Seite auszuführen.

Wenn die SPUk die Änderung der Papiergröße in dem Prozeß zum Einstellen der Zeichnungs-Attributparameter beim realen Zeichnen erfaßt hat, fragt sie die MPU an, um einen Seitenpuffer wieder anzufordern, dessen Kapazität einer neuen Papiergröße nach der Änderung entspricht (561).

2. Die individuelle Zeichnungstask $\#m$ (verarbeitet durch die SPUk) berichtet das Ende des realen Zeichnens dem Master-Prozessor MPU und fragt die MPU an, um einen Druckprozeß bezüglich des

Seitenpuffers auszuführen, der das reale Zeichnen beendet hat (562).

3. Die SPUk beendet die Verarbeitung, nachdem sie es durch einen Kontakt von der MPU weiß, daß der Bericht und die Anfrage für den Druckprozeß rückgemeldet worden sind.

Ein Kontakt oder eine Anfrage für einen gewünschten Prozeß von jeder SPUk (wobei k irgendeine von 1 bis K bezeichnet) zu der MPU fährt auf die gleiche Weise fort wie in dem Fall der Fig. 7, und zwar durch das Benutzen eines Prozesses zum Senden einer Information zu der MPU (571), eines Prozesses zum Empfangen einer Information von der MPU (572), eines Prozesses zum Senden einer Information zu der MPU (551), eines Prozesses zum Empfangen einer Information von der SPU (552) und eines Abschnitts zum Ausführen eines Inhalts, der durch die SPU angefragt ist (553).

Die MPU, die die Anfrage zum Anfordern oder Wiederanfordern des Seitenpuffers empfangen hat, fordert ihn an oder wieder an durch das Benutzen der Seitenpuffersteuerung 315.

Die MPU, die den Bericht des Endes des realen Zeichnens empfangen hat, bringt die Seite des realen Zeichnens auf den neuesten Stand und löst den Berichtquellen-Slave-Prozessor mittels des Abschnitts zum Ausführen des Inhalts der SPU-Anfrage (553). Zusätzlich beginnt die MPU, die angefragt worden ist, den Druckprozeß auszuführen, die Drucktask für den Seitenpuffer, der das reale Zeichnen beendet hat, gleichermaßen mittels des Abschnitts zum Ausführen des Inhalts der SPU-Anfrage (553).

Wenn die MPU das Ende des Holens von dem Seitenpuffer, der das reale Zeichnen beendet und durch die Drucktask begonnen hat, gekannt hat, und zwar von dem Unterbrechungssignal, das von dem Druckmaschinenadapter $\#2$ (171-b) oder der SPU gesendet ist, löst er den relevanten Seitenpuffer durch das Benutzen der Seitenpuffersteuerung 315.

Auch der Zeichnungs-Verwaltungstaskprozeß und der Drucktaskprozeß durch die MPU werden fortlaufend durchgeführt durch das Benutzen des Verfahrens, das als Technologie nach dem Stand der Technik genannt ist. Weiterhin werden die Prozesse durch die MPU und die Prozesse durch die jeweiligen SPUs parallel durchgeführt, wie es zuvor beschrieben ist.

In den oben genannten Schritten sind die Seitenpufferspeicher angefordert und gelöst worden, und zwar durch eine Steuerungstechnik für einen Puffer für Seiten mit variabler Länge, bei der Seitenpufferbereiche erforderter Kapazitäten in Übereinstimmung mit Papiergrößen angefordert und gelöst werden. Es ist auch möglich, eine Steuerungstechnik für einen Puffer für Seiten fester Länge zu wählen, wobei Seitenpufferbereiche einer festen Kapazität (die der größten Papiergröße entspricht, die mit der Druckermaschine druckbar ist) angefordert und gelöst werden, unbeachtlich der Papiergrößen. In diesem Fall kann die Seitenpuffersteuerung aus einem derartigen Grund vereinfacht werden, daß auf das Wiederanfordern des Seitenpuffers in den vorangehenden Schritten verzichtet wird. Jedoch kann der Seitenpuffer 34 nicht so effektiv benutzt werden, wie bei der Steuerungstechnik für einen Puffer für Seiten variabler Länge.

Als nächstes werden Beispiele des Aufbaus des Druckermaschinenadapters $\#2$ (171-b) unter Bezugnahme auf die Fig. 9 und 10 erklärt werden.

In der Fig. 9 ist der Druckermaschinenadapter $\#2$

(171-b) aufgebaut aus einem Druckersteuerungsprozessor (kurz "PPU" genannt) 1721, einem inneren Bus 1722, einem lokalen Speicher 1723, einer Druckerspeichersteuerung #1 (bei Bezugszeichen 1724, auch mit "PMC1" abgekürzt), und Bus-I/Fs 1725 und 1726. Unter ihnen führt die PMC1 (1724) einen Prozeß zum Holen der Inhalte des lokalen Speichers 1723 aus (normalerweise werden die Inhalte von Bereichen "Druckrelaypuffer" genannt, die später beschrieben werden) und zum Liefern von ihnen zu der Druckermaschine 18, und die Steuerung des lokalen Speichers 1723 (wie beispielsweise ein Auffrischen eines DRAMs). Es ist wünschenswert, daß eingebaute DMA-(Direktzugriffsspeicher)-Schaltkreise für den Holprozeß vorgesehen sind, um diesen Holprozeß ohne eine starke Belastung des Druckersteuerungsprozessors 1721 durchzuführen. Bei dem dargestellten Aufbau werden die Inhalte der Seitenpufferbereiche, die das Zeichnen beendet haben, innerhalb der Seitenpuffer, die in den lokalen Speichern (103, 113, etc.) angeordnet sind, die in dem Master-Prozessormodul 100 und den jeweiligen Slave-Prozessormodulen 110, etc. enthalten sind, von den inneren Bussen (102, 112, etc.) für die entsprechenden Prozessormodule zu dem Videobus #1 (13) übertragen, und zwar separat von dem Systembus 12 durch die entsprechenden Master- und Slave-Prozessoren (MPU und SPUs) oder die DMA-Schaltkreise (109, 119, etc.), die mit den inneren Bussen in den Prozessormodulen verbunden sind. Danach werden die Inhalte der Seitenpufferbereiche von dem Videobus #1 (13) zu den Druckrelaypufferbereichen übertragen, die in dem lokalen Speicher 1723 angeordnet sind, der in dem Druckermaschinenadapter #2 (171-b) eingebaut ist, und Datenpunkte in den Druckrelaypufferbereichen werden zu der Druckermaschine 18 in Übereinstimmung mit Druckermaschinenschnittstellen (12-i-1 und 12-i-2) übertragen. Alternativ kann ein DMA-Schaltkreis gut in der PMC1 1724 in dem Druckermaschinenadapter #2 (171-b) eingebaut sein, um die Datenpunkte von den Druckrelaypufferbereichen innerhalb dieses Adapters #2 zu holen und um sie zu der Druckermaschine 18 zu liefern.

In Fig. 10 ist der Druckermaschinenadapter #2 (171-b) aufgebaut aus einem Druckersteuerungsprozessor (kurz "PPU" genannt) 1721, einem inneren Bus 1722, einem lokalen Speicher 1723 und einer Bus-I/F 1725.

Bei dem dargestellten Aufbau können Druckerspeichersteuerungen #2 (mit Symbolen 10A, 11A, etc. bezeichnet und abgekürzt mit "PMC2") gut in den jeweiligen Prozessormodulen angeordnet sein. Die Steuerungen PMC2 führen Prozesse zum Holen der Inhalte der entsprechenden lokalen Speicher 103, 113, etc. (normalerweise die Inhalte der Seitenpufferbereiche) und Liefern von ihnen zu der Druckermaschine 18 aus, und die Steuerungen der lokalen Speicher 103, 113, etc. (wie beispielsweise ein Wiederauffrischen von DRAMs). Es können auch eingebaute DMA-(Direktzugriffsspeicher)-Schaltkreise für die Holprozesse vorgesehen sein, um diese Holprozesse ohne starke Belastung der MPU und der jeweiligen SPUs durchzuführen, die in den entsprechenden Prozessormodulen eingebaut sind.

Bei dem dargestellten Aufbau werden die Inhalte der Seitenpufferbereiche, die das Zeichnen beendet haben, innerhalb der Seitenpuffer, die in den lokalen Speichern (103, 113, etc.) angeordnet sind, die in dem Master-Prozessormodul 100 und den jeweiligen Slave-Prozessormodulen 110, etc. enthalten sind, zu einem Videobus #2 (132) übertragen, und zwar separat von dem Systembus 12 durch die entsprechenden Steuerungen PMC2 inner-

halb der Prozessormodule und ohne Durchführen der Inhalte durch die inneren Busse für diese Prozessormodule. Danach werden die Inhalte der Seitenpufferbereiche von dem Videobus #2 (132) zu der Druckermaschine 18 in Übereinstimmung mit einer Druckermaschinenschnittstelle (12-i-1) übertragen.

Somit sind bei jeder der Konstruktionen in der Fig. 9 und der Fig. 10 die Datenübertragungsoperationen der DMA-Schaltkreise (109, 119, etc.) oder der Steuerungen PMC2 (10A, 11A, etc.) mit einem Modus versehen, in dem die Seitenpufferbereiche zu 0 gelöscht werden, wenn ihre Raster geholt werden, und einem Modus, in dem sie nicht gelöscht werden. Der Null-Löschungsmodus wird für eine gewöhnliche Druckoperation benutzt, die "Einzelseitenkopieren" genannt wird, wobei jede Seite nur in einer Kopie gedruckt wird. Andererseits wird der Null-Nichtlöschungsmodus benutzt für eine Druckoperation, die "Vielseitenkopieren" genannt wird, wobei jede Seite in zwei oder mehreren Kopien gedruckt wird.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel kann die höchste Leistungsfähigkeit des Druckers als ein Druckdurchsatz erreicht werden, auch in einem Fall, wo eine Zeichnungs-Zeitperiode pro Seite die Druck-Zeitperiode eines Druckermechanismus pro Seite überschreitet.

Die Fig. 11, 12 und 13 stellen Beispiele der Zeitdiagramme des Befehlsempfangs des imaginären Zeichnens, des realen Zeichnens, des Druckens, etc. bei diesem Ausführungsbeispiel dar. Wie es in den Figuren gezeigt ist, werden die Prozesse der Zeichnungs-Verwaltungstask durch die MPU parallel mit den Prozessen der individuellen Zeichnungstasks #1, #2, #3, etc. durch die jeweiligen SPUs ausgeführt. Darüber hinaus werden die Prozesse des Befehlsempfangs und der Zeichnungs-Verwaltungstask; der Übertragungen #1, #2, ..., #5, etc.; und der Drucke #1, #2, ..., #5, etc. aufeinanderfolgend durch die MPU ausgeführt.

Hier entsprechen die Beispiele in den Fig. 11 und 12 dem Fall, wo der Aufbau des Druckermaschinenadapters #2 (171-b) ist, wie es in Fig. 9 gezeigt ist. Davon entspricht das Beispiel in Fig. 11 dem Fall, wo die Datenübertragungen von den lokalen Speichern (103, 113, etc.) innerhalb der jeweiligen Prozessormodule (100, 110, 120, etc.) den Druckrelaypufferbereichen (in dem lokalen Speicher 1723) innerhalb des Druckermaschinenadapters #2 (171-b) durch die DMA-Schaltkreise (109, 119, etc.) bewirkt werden. Darüber hinaus werden bei diesem Beispiel die Seitenpufferbereiche innerhalb der lokalen Speicher (103, 113, etc.) durch Hardware (die DMA-Schaltkreise) zu 0 gelöscht.

Andererseits entspricht das Beispiel in Fig. 12 dem Fall, wo die Prozessoren MPU und SPUs, die in den jeweiligen Prozessormodulen enthalten sind und mit den inneren Bussen für die entsprechenden Prozessormodule verbunden sind, die Datenübertragungen durch die Anwendung der Softwareverarbeitung ausführen. Darüber hinaus werden bei diesem Beispiel die Seitenpufferbereiche innerhalb der lokalen Speicher (103, 113, etc.) durch Software (die Prozessoren) zu 0 gelöscht.

Somit ist bei jedem der Beispiele in den Fig. 11 und 12 der Druckrelaypuffer innerhalb des Maschinenadapters #2 (171-b) mit einer Kapazität ausgestattet, die mindestens zwei Seiten des Seitenpuffers entspricht (eine Seite ist äquivalent der größten Papiergröße, die durch die Druckermaschine 18 gedruckt werden kann), um dadurch die fortlaufenden Verarbeitungen zum Schreiben von Daten in den Druckrelaypuffer und zum Auslesen der Daten daraus zu realisieren. In diesem Zusammen-

hang kann, auch wenn die Kapazität des Druckrelayspuffers reduziert ist, der Druckprozeß ausgeführt werden.

Bei dem Beispiel der Fig. 12 ist eine Lösch-Zeitperiode länger als eine Übertragungs-Zeitperiode. Die Beziehung zwischen den Längen der Lösch- und der Übertragungs-Zeitperioden ändert sich in Abhängigkeit von dem Verfahren des Realisierens des Drucksteuerungsgeräts. Jedoch sind, auch wenn die Beziehung unterschiedlich ist, die Zeitdiagramme der jeweiligen Prozesse gleich jenen, die in Fig. 12 dargestellt sind.

Das Beispiel, das in Fig. 13 gezeigt ist, entspricht dem Fall, wo der Aufbau des Druckermaschinenadapters #2 (171-b) ist, wie es in Fig. 10 dargestellt ist.

Wie es soweit beschrieben ist, werden die Prozesse des realen Zeichnens bei diesem Ausführungsbeispiel parallel ausgeführt, so daß die höchste Leistungsfähigkeit des Druckers als der Druckdurchsatz erreicht werden kann, auch wenn die Zeichnungs-Zeitperiode pro Seite die Druck-Zeitperiode des Druckermechanismus pro Seite übersteigt.

Darüber hinaus kann, da das Zeichnen und das Drucken fortlaufend ausgeführt wird, die höchste Leistungsfähigkeit des Druckers auch in einem Folgedruckmodus für ein Dokument erreicht werden, das aus einer Vielzahl von Seiten gebildet wird, die Druckinhalte haben, die unterschiedlich voneinander sind.

Darüber hinaus kann, da die Mehrzweckprozessoren als die Vielzahl von Prozessoren (MPU, SPU1, SPU2, ..., SPUK) verwendet werden, die Zeichnungsleistungsfähigkeit erhöht werden, um die Druckleistungsfähigkeit sogar für ein Dokument zu erhöhen, in dem jede Seite nur Zeichen oder nur Muster enthält.

Nun wird das zweite Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben werden:

Die fundamentale Architektur der Hardware, die detaillierte Architektur der Hardware, die Architektur der Software und der Aufbau des Druckermaschinenadapters #2 sind derart, wie es in den Fig. 1-6, der Fig. 9 und der Fig. 10 in dem Fall des ersten Ausführungsbeispiels dargestellt ist.

Ein Beispiel von Verarbeitungsschritten bei diesem Ausführungsbeispiel des Drucksteuerungsgeräts 11 wird unter Bezugnahme auf Fig. 14 erklärt werden. Im nachfolgenden sollen diese Schritte das "dezentralisierte Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens" genannt werden.

Zuerst empfängt der Master-Prozessor MPU eine Druckbefehlskette durch die Host-Kommunikationssteuerung (151-a oder 151-b) von dem Host-Computer 10 und speichert sie in den Befehlspuffer 33, der in dem geteilten Speicher (141 oder 142) angeordnet ist.

Die Zeichnungs-Verwaltungstask 3210 in dem Master-Prozessor MPU setzt die Druckbefehlskette, die in dem Befehlspuffer 33 gespeichert ist, der folgenden Verarbeitung aus:

1. Alle individuellen Zeichnungstasks (individuelle Zeichnungstasks #1, #2, ..., #M) werden begonnen (81). Hinsichtlich der Zahl M der individuellen Zeichnungstasks werden normalerweise folgende zwei Fälle betrachtet:

- a) Die Zahl M der individuellen Zeichnungstasks wird der Gesamtzahl K der Slave-Prozessoren SPUs gleichgesetzt.
- b) Die Zahl M der individuellen Zeichnungstasks wird zu $(K + 1)$ eingestellt.

In dem Fall (a) wird jede individuelle Zeichnungstask #m irgendeinem der Slave-Prozessoren zuge-

ordnet. In dem Fall (b) wird jede individuelle Zeichnungstask #m irgendeinem der Slave-Prozessoren und dem Master-Prozessor zugeordnet. Der Fall (a) soll in der nachfolgenden Beschreibung angenommen werden, aber der Fall (b) kann gleichermaßen realisiert werden.

2. Das Verarbeiten der Task 3210 tritt auf (82).

Die individuelle Zeichnungstask #1 (3212) in der SPU1, die durch die Zeichnungsverwaltungstask 3210 in der MPU begonnen ist, iteriert die folgende Verarbeitung ohne Grenzen (84):

1. Die SPU1 fragt die MPU an, um einen Seitenpuffer in einem freien Zustand für die individuelle Zeichnungstask #1 anzufordern. Genauer gesagt fragt die SPU1 die MPU an, um einen Seitenpuffer in einem freien Zustand anzufordern, auf den die SPU1, die für die individuelle Zeichnungstask #1 angefordert ist, zugreifen kann und der eine Kapazität hat, die einer nicht vorhandenen Papiergröße entspricht (841).

2. Das reale Zeichnen für eine Seite wird ausgeführt. Genauer gesagt wird der Prozeß zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern und zum Schreiben von ihnen in den angeforderten Seitenpuffer als das reale Zeichnen ausgeführt, bis zu der Erfassung eines Seitenumbruchs, um dadurch das reale Zeichnen für eine Seite auszuführen. Wenn die SPU1 die Änderung der Papiergröße in dem Prozeß zum Einstellen der Zeichnungs-Attributparameter bei dem realen Zeichnen erfaßt hat, fragt sie die MPU an, um wieder einen Seitenpuffer anzufordern, dessen Kapazität einer neuen Papiergröße nach der Änderung entspricht (842).

3. Die individuelle Zeichnungstask #1 berichtet das Ende des realen Zeichnens zu der MPU und fragt die MPU an, um einen Druckprozeß bezüglich des Seitenpuffers auszuführen, der das reale Zeichnen beendet hat (843).

4. SPU1 iteriert ein imaginäres Zeichnen für eine Seite (845), das unten beschrieben wird (M-1) Male (844).

(4-1) Das imaginäre Zeichnen für eine Seite wird ausgeführt. Das heißt, daß die SPU1 einen Prozeß zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern ohne reales Zeichnen ausführt, und zwar für eine Seite, bis zu der Erfassung eines Seitenumbruchs, während die in dem Befehlspuffer 33 gespeicherte Druckbefehlskette geholt und interpretiert wird (845).

Die individuelle Zeichnungstask #m (3213) in der SPUk, die durch die Zeichnungsverwaltungstask 3210 in der MPU begonnen ist, iteriert die folgende Verarbeitung ohne Begrenzung (86):

1. Die SPUk iteriert ein imaginäres Zeichnen für eine Seite (862), das unten beschrieben wird, (m-1) Male (861).

(1-1) Das imaginäre Zeichnen für eine Seite wird ausgeführt. Das heißt, daß die SPUk einen Prozeß zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern ohne reales Zeichnen ausführt, und zwar für eine Seite, bis zu der Erfassung eines Seitenumbruchs, während die in

dem Befehlspeicher 33 gespeicherte Druckbefehlskette geholt und interpretiert wird (862).

2. Die SPUk fragt die MPU an, um einen Seitenpufferspeicher in einem freien Zustand für die individuelle Zeichnungstask #m anzufordern. Genauer gesagt fragt die SPUk die MPU an, um einen Seitenpuffer in einem freien Zustand anzufordern, auf den die für die individuelle Zeichnungstask #m angeforderte SPUk zugreifen kann und der eine Kapazität hat, die der nicht vorhandenen Papiergröße entspricht (863).

3. Das reale Zeichnen für eine Seite wird ausgeführt. Genauer gesagt wird der Prozeß zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern und zum Schreiben von ihnen in den angeforderten Seitenpuffer als das reale Zeichnen ausgeführt, bis zu der Erfassung eines Seitenumbruchs, um dadurch das reale Zeichnen für eine Seite auszuführen. Wenn die SPUk die Änderung der Papiergröße in dem Prozeß zum Einstellen der Zeichnungs-Attributparameter bei dem realen Zeichnen erfaßt hat, fragt sie die MPU an, um wieder einen Seitenpuffer anzufordern, dessen Kapazität einer neuen Papiergröße nach der Änderung entspricht (864).

4. Die individuelle Zeichnungstask #m berichtet das Ende des realen Zeichnens zu der MPU und fragt die MPU an, um einen Druckprozeß bezüglich des Seitenpuffers auszuführen, der das reale Zeichnen beendet hat (865).

5. SPUk iteriert ein imaginäres Zeichnen für eine Seite (867), das unten beschrieben wird, (M-m) Male (866). Die Verarbeitungsinhalte des imaginären Zeichnens (867) sind die gleichen wie jene des Schritts 862, und sowohl der Schritt 867 als auch der Schritt 862 können gut durch ein identisches Unteroutine-Programm oder eine Unteroutine-Funktion ausgeführt werden.

Ein Kontakt oder eine Anfrage für einen gewünschten Prozeß von jeder SPUk (wobei k irgendeine von 1 bis K bezeichnet) zu der MPU fährt auf die gleiche Weise fort, wie in dem Fall des ersten Ausführungsbeispiels, das in Fig. 6 und den Fig. 11–13 dargestellt ist, und zwar durch das Benutzen eines Prozesses zum Senden einer Information zu der MPU (851 oder 871), eines Prozesses zum Empfangen einer Information von der MPU (852 oder 872), eines Prozesses zum Senden einer Information zu der SPU (831), eines Prozesses zum Empfangen einer Information von der SPU (832) und eines Abschnitts zum Ausführen eines durch die SPU angefragten Inhalts (833).

Die MPU, die die Anfrage zum Anfordern oder Wiederanfordern des Seitenpuffers empfangen hat, fordert ihn durch das Benutzen der Seitenpuffersteuerung 315 an oder wieder an.

Die MPU, die den Bericht des Endes des realen Zeichnens empfangen hat, bringt eine Seite eines Endes eines realen Zeichnens auf den neuesten Stand, und zwar mittels des Abschnitts zum Ausführen des Inhalts der SPU-Anfrage (833).

Zusätzlich beginnt die MPU, die angefragt worden ist, den Druckprozeß auszuführen, die Drucktask für den Seitenpuffer, der das reale Zeichnen beendet hat, gleichermaßen mittels des Abschnitts zum Ausführen des Inhalts der SPU-Anfrage (833).

Wenn die MPU das Ende des Holens von dem Seitenpuffer gekannt hat, der das reale Zeichnen beendet und durch die Drucktask begonnen hat, und zwar von dem

Unterbrechungssignal, das von dem Druckermaschinennadapter #2 (171-b) oder der SPU gesendet ist, löst sie den relevanten Seitenpuffer durch das Benutzen der Seitenpuffersteuerung 315.

In den oben genannten Schritten sind die Seitenpufferspeicher angefordert und gelöst worden durch eine Steuertechnik für einen Puffer für Seiten variabler Länge wobei Seitenpufferbereiche erforderlicher Kapazitäten angefordert und gelöst sind in Übereinstimmung mit Papiergrößen. Es ist auch möglich, die Steuertechnik für Puffer für Seiten fester Länge zu wählen, wobei Seitenpufferbereiche fester Kapazität (die der größten Papiergröße entspricht, die mit der Druckermaschine druckbar ist) angefordert und gelöst werden, unbeachtlich der Papiergrößen. In diesem Fall kann die Seitenpuffersteuerung aus einem derartigen Grund vereinfacht werden, daß auf das Wiederanfordern des Seitenpuffers in den vorangehenden Schritten verzichtet wird. Jedoch kann der Seitenpuffer 34 nicht so effektiv benutzt werden, wie bei der Steuertechnik für einen Puffer für Seiten variabler Länge.

Auch werden der Zeichnungs-Verwaltungstaskprozeß und die Drucktaskprozesse durch die MPU fortlaufend durchgeführt, und zwar durch das Benutzen des Verfahrens, das als Technologie nach dem Stand der Technik genannt ist. Weiterhin werden die Prozesse durch die MPU und die Prozesse durch die jeweiligen SPUs parallel durchgeführt, wie es zuvor beschrieben ist.

Das Zeitdiagramm des Befehlsempfangs, des imaginären Zeichnens, des realen Zeichnens, des Druckens, etc. bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist das gleiche wie irgendeines der Beispiele, die in den Fig. 11, 12, und 13 gezeigt sind. Das heißt, daß, wie es in irgendeiner der Figuren gezeigt ist, die Prozesse der Zeichnungs-Verwaltungstask durch die MPU parallel zu den Prozessen der individuellen Zeichnungstasks #1, #2, #3, etc. durch die jeweiligen SPUs ausgeführt werden. Darüber hinaus werden die Prozesse des Befehlsempfangs und der Zeichnungs-Verwaltungstask; die Übertragungen #1, #2, ..., #5, etc.; und die Drucke #1, #2, ..., #5, etc. durch die MPU fortlaufend ausgeführt.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel gilt für die entsprechenden Beziehungen der Zeitdiagramme in den Fig. 11, 12 und 13 mit den Aufbauten des Druckermaschinennadapters #2 in den Fig. 9 und 10 dasselbe wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel.

Wie es soweit beschrieben ist, werden die realen Zeichnungsprozesse auch bei diesem Ausführungsbeispiel parallel ausgeführt, so daß die höchste Leistungsfähigkeit des Druckers als der Druckdurchsatz erreicht werden kann, auch wenn die Zeichnungs-Zeitperiode pro Seite die Druck-Zeitperiode des Druckermechanismus pro Seite übersteigt.

Darüber hinaus kann, da das Zeichnen und das Drucken fortlaufend verarbeitet werden, die höchste Leistungsfähigkeit des Druckers auch in dem Folge-Druckmodus für ein Dokument erreicht werden, das aus einer Vielzahl von Seiten gebildet ist, die Druckinhalte haben, die voneinander unterschiedlich sind.

Weiterhin kann, da die Mehrzweckprozessoren als die Vielzahl von Prozessoren (MPU, SPU1, SPU2, ..., SPUK) verwendet werden, die Zeichnungsleistungsfähigkeit erhöht werden, um die Druckleistungsfähigkeit sogar für ein Dokument zu erhöhen, bei dem jede Seite nur Zeichen oder nur Muster enthält.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird das imaginäre Zeichnen durch jede individuelle Zeichnungstask ausge-

führt, was ungleich dem ersten Ausführungsbeispiel ist. Demgemäß kann in einem Fall, wo die Belastungen des imaginären Zeichnens gering sind, der Druckdurchsatz mehr erhöht werden als in dem Fall des ersten Ausführungsbeispiels, und zwar durch Einstellen der Zahl M der individuellen Zeichnungstasks auf $(K + 1)$, wobei K die Gesamtzahl der Slave-Prozessoren bezeichnet, und durch Zuordnen jeder individuellen Zeichnungstask m zu irgendeinem der Slave-Prozessoren und dem Master-Prozessor.

Nun wird das dritte Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben werden. Die fundamentale Architektur der Hardware, die detaillierte Architektur der Hardware, die Architektur der Software und der Aufbau des Druckermaschinenadapters #2 sind bei diesem Ausführungsbeispiel genauso wie jene des ersten Ausführungsbeispiels, das in den Fig. 1 – 6, der Fig. 9 und der Fig. 10 dargestellt ist.

Unter den Druckbefehlen nach dem Stand der Technik gibt es Befehle (im nachfolgenden "nicht erzwungene Befehle" genannt), von denen jeder keinen expliziten Seitenumbruch hat und die Übergabe von Zeichnungs-Attributparametern bestimmt. Hier zeigt der Ausdruck "mit keinem expliziten Seitenumbruch", daß ein Befehl, der einen Seitenumbruch anzeigt, nicht bei der Seitenumbruchposition existiert, und daß ein Drucksteuerungsgerät jede der folgenden Bedingungen als den Seitenumbruch implizit bestimmend ansieht:

1. Die Gesamtanzahl von Zeichenreihen hat die Länge einer Seite überschritten.
2. Die Änderung irgendeiner der verschiedenen Spezifikationen, wie beispielsweise der Größen eines Papierblatts und der Anzahl von Kopien, von denen jede als nur eine Menge für jede Seite bestimmt werden kann, ist mitten im Zeichnen einer bestimmten Seite instruiert worden.

Zusätzlich bezeichnet der "Befehl, der die Übergabe von Zeichnungs-Attributparametern bestimmt" einen Befehl, gemäß dem verschiedene Parameter, die das Zeichnen und Drucken betreffen, wie beispielsweise den Typ einer Zeichenschriftart, dem Abstand der Zeichenreihen, dem Abstand der Zeichenspalten, der Breite und der Art einer Zeile, der Größe eines Papierblatts, der Anzahl von Kopien und des Papierzuführabschnitts und des Papierabführabschnitts eines Druckers, zu der nächsten Seite übergeben werden.

Somit werden die Befehle, von denen jeder die Übergabe von Zeichnungs-Attributparametern ohne irgendeinen expliziten Seitenumbruch bestimmt, nämlich die unbestimmten Befehle, durch Druckersteuerungsflucht-(Escape-)Sequenzen dargestellt, die individuell oder unabhängig durch Druckerhersteller festgelegt sind.

Im Falle eines Druckens eines Dokuments durch die Verwendung nicht erzwungener Befehle kann eine starke Vergrößerung der Druckleistungsfähigkeit entweder des ersten Ausführungsbeispiels oder des zweiten Ausführungsbeispiels nicht erwartet werden, trotz des Multiprozessor-systems, wenn die Belastung der imaginären Zeichnungsprozesse groß wird.

Anhand eines Beispiels wird die Verarbeitungsquantität d der imaginären Zeichnungsprozesse in den individuellen Zeichnungstasks basierend auf dem dezentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens (in Fig. 14) ausgedrückt durch:

$$d = (M - 1) \times a + 1$$

wobei M die Anzahl individueller Zeichnungstasks ist, und

a: der Lastfaktor jedes imaginären Zeichnungsprozesses (ein Verhältnis zu der Zeichnungs-Zeitperiode pro Seite) ist.

In diesem Fall wird unter der Annahme, daß $M = 3$ und $a = 0,1 \sim 0,4$ ist, die Verarbeitungsquantität d der imaginären Zeichnungsprozesse $d = 1,2 \sim 1,8$.

Die Zeichnungs-Verwaltungstask führt bei dem zentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens (in Fig. 7 oder Fig. 8) unter Berücksichtigung der nicht erzwungenen Befehle das imaginäre Zeichnen zu dem Betrag des Prozeßladefaktors eines imaginären Zeichnens a für jede Seite aus.

Gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel wird das oben erwähnte Problem durch Definieren von Druckbefehlen gelöst, die "erzwungene Befehle" genannt werden, wie es in Fig. 15 dargestellt ist. Die erzwungenen Befehle sind hier Befehle, die "Neue-Seite-Befehle" (95, 98) genannt werden, zum Anzeigen von Seitenumbrüchen jeweils bei den Umbrüchen der Seiten angeordnet, die ein Dokument bilden; Befehle, die "Rücksetzbefehle B" (93, 96) genannt werden, zum Initialisieren verschiedener Zeichnungs-Attributparameter sind jeweils bei den Köpfen der einzelnen Seiten angeordnet (alternativ dazu werden die verschiedenen Zeichnungs-Attributparameter durch Druckbefehlsspezifikationen bei den Köpfen der individuellen Seiten initialisiert); ein Befehl (92) zum Definieren von Parametern, die für alle Seiten eines Dokuments gültig sind und aus allen externen Zeichen, Formaten, Funktionen, Wörterbüchern, etc. bestehen, und die für alle nachfolgenden Seiten des Dokuments gültig sind, ist vor den Befehlen für die erste Seite angeordnet; ein Befehl, der "Rücksetzbefehl A" (91) genannt wird, zum Initialisieren der Zeichnungs-Attributparameter und der Parameter, die für alle Seiten eines Dokuments gültig sind, ist an dem Kopf des Dokuments angeordnet; und die Ketten (94, 97) von Befehlen zum Einstellen der verschiedenen Zeichnungs-Attributparameter und verschiedene Zeichnungs-Befehle zum Bestimmen der Zeichnungs- und Druckinhalte der individuellen Seiten sind jeweils zwischen den Rücksetzbefehlen B und den entsprechenden Neue-Seite-Befehlen angeordnet.

Beim Realisieren der erzwungenen Befehle gibt es folgende zwei Methoden:

1. Die erzwungenen Befehle werden neu als die Druckbefehle definiert, die mit den obigen Festlegungen übereinstimmen.
2. Zu benutzen wie die nicht erzwungenen Befehle, d. h., daß eine Befehlsfolge eingestellt wird, um mit den obigen Festlegungen übereinzustimmen.

In den letzten Jahren haben Druckbefehle, die "Seitenbeschreibungssprachen" (abgekürzt mit PDLs) eine weite Verbreitung gefunden, um Hochqualitätsdrucke mittels Laserdrucker etc. zu erhalten. Die PDLs enthalten "Post-Script" von Adobe Inc., "DDL" von HP Inc., "Interpress" von Xerox Inc., und so weiter. Da diese PDLs große Verarbeitungsquantitäten haben verglichen mit den Druckersteuerungs-Escape-Sequenzen, ist das Problem besonders ernst. Daher wird die PDL in erzwungene Befehle gewandelt, wie es in Fig. 16 dargestellt ist, wodurch die Druckleistungsfähigkeit in großem Maße erhöht werden kann. Die PDL mit zeitlicher Abhängigkeit soll unten die "erzwungene PDL" genannt werden.

Wie es in Fig. 16 gezeigt ist, ist die erzwungene PDL gebildet durch einen Teil 10A für Dokumentenkopfkommentare, einen Teil 10B zum Einstellen von Parametern, die für alle Seiten eines Dokuments gültig sind, einem Teil 10C für den Inhalt der ersten Seite, einem Teil 10D für den Inhalt der zweiten Seite, ..., einem Teil 10E für den Inhalt der letzten Seite, und einem Teil 10F für Dokumentenschlußkommentare.

Der Vorwort-Kommentarteil 10A ist zusammengesetzt aus dem Generator 10A1 des Dokuments, dem Titel 10A2 des Dokuments, dem Erzeugungsdatum 10A3, der Gesamtzahl 10A4 der Seiten des Dokuments, der Liste 10A5 der benutzten Schriftarten, einem Enddeskriptor 10A6 für diesen Dokumentenkopfkommentarteil 10A, etc. Somit soll sich bei diesem Beispiel der Dokumentenschlußkommentarteil 10F auf die gesamte Seitenanzahl 10A4 und die benutzte Schriftartenliste 10A5 beziehen.

Der Parametereinstellteil 10B ist ein Teil zum Einstellen der Parameter 92, die für alle Seiten des Dokuments gültig sind, wie es zuvor angegeben ist.

Der Teil 10C des Inhalts der ersten Seite, der Teil 10D des Inhalts der zweiten Seite, ..., und der Teil 10E des Inhalts der letzten Seite sind zusammengesetzt aus den Ketten (94, 97) der Befehle zum Einstellen der verschiedenen Zeichnungs-Attributparameter und der verschiedenen Zeichnungsbefehle zum Bestimmen der Zeichnungs- und Druckinhalte der jeweiligen Seiten.

Der Dokumentenschlußkommentarteil 10F ist zusammengesetzt aus einem Startdeskriptor 10F1 für diesen Dokumentenschlußkommentarteil, einer benutzten Schriftartenliste 10F2, einer Gesamtseitenanzahl 10F3, etc.

Es wird zum Erleichtern der Belastung der imaginären Zeichnungsprozesse gewünscht, daß mindestens die Umbrüche des Teils 10C des Inhalts der ersten Seite, des Teils 10D des Inhalts der zweiten Seite, ..., und des Teils 10E des Inhalts der letzten Seite, nämlich die Seitenumbrüche leicht unterscheidbar gelassen werden von den Beschreibungen der Seiteninhalte dieser Teile 10C, 10D, 10E, etc., um mit Leichtigkeit erfaßt zu werden.

Übrigens wird ein Befehl, der "Kopierseite" genannt wird, in der PDL "Post-Script" benutzt. Mit diesem Befehl werden der Inhalt und die Zeichnungs-Attributparameter einer bestimmten in einen Seitenpuffer zu zeichnenden Seite insgesamt zu der nächsten Seite übergeben. Demgemäß fährt das Drucksteuerungsgerät dieses Ausführungsbeispiels fort, unter der zuvor angenommenen Bedingung zu verarbeiten, daß die Seite nicht durch den "Kopierseite"-Befehl nicht wieder erneuert wird.

Als nächstes wird die Verarbeitung der erzwungenen Befehle und der nicht erzwungenen Befehle durch den Host-Computer 10 und das Drucksteuerungsgerät 11 unter Bezugnahme auf Fig. 17 erklärt werden.

Der Host-Computer 10 überträgt eine Druckbefehlskette zu dem Drucksteuerungsgerät 11 durch irgendeinen der folgenden Prozesse:

1. Ein in dem Host-Computer 10 eingebautes Anwenderprogramm oder ein Druckertreiber direkt erzeugt einen erzwungenen Befehl 11A1 und überträgt ihn zu dem Drucksteuerungsgerät 11.
2. Das in dem Host-Computer 10 eingebaute Anwenderprogramm oder der Druckertreiber erzeugt einen nicht erzwungenen Befehl 11A2 einmal. Unter Verwendung eines Abschnitts 11B zum Transformieren des nicht erzwungenen Befehls in einen

erzwungenen Befehl transformiert der Host-Computer 10 den nicht erzwungenen Befehl 11A2 in den erzwungenen Befehl 11C2, der zu dem Drucksteuerungsgerät 11 übertragen wird.

3. Das in dem Host-Computer 10 eingebaute Anwenderprogramm oder der Druckertreiber erzeugt den nicht erzwungenen Befehl 11A2 und überträgt ihn direkt zu dem Drucksteuerungsgerät 11 (wie es bei dem Zeichen 11C3 dargestellt ist).

Somit ist ein erzwungener/nicht erzwungener bzw. Zeit-Abhängigkeits-/Nichtabhängigkeits-Bestimmungsbefehl (12A2 in Fig. 18) in dem Kopfbereich der Druckbefehlskette angeordnet, um den erzwungenen Befehl und den nicht erzwungenen Befehl voneinander zu unterscheiden, woraufhin eine derartige Druckbefehlskette zu dem Drucksteuerungsgerät 11 durch den Host-Computer 10 übertragen wird.

Wie es in Fig. 17 dargestellt ist, führt das Drucksteuerungsgerät 11 antwortend die folgenden Prozesse aus:

1. Das Gerät 11 verarbeitet den erzwungenen/nicht erzwungenen Bestimmungsbefehl, der in der Druckbefehlskette enthalten ist, die von dem Host-Computer 10 empfangen ist, um dadurch zu unterscheiden, ob die empfangene Druckbefehlskette aus den erzwungenen Befehlen oder den nicht erzwungenen Befehlen besteht (11D1).

2. Wenn die erzwungenen Befehle bestimmt worden sind, wird ein Drucksteuerungsmodus 11E1 entsprechend den erzwungenen Befehlen ausgeführt. Andererseits, wenn die nicht erzwungenen Befehle bestimmt worden sind, wird ein Drucksteuerungsmodus 11E2 entsprechend den nicht erzwungenen Befehlen ausgeführt.

Hier, in dem Drucksteuerungsmodus entsprechend den nicht erzwungenen Befehlen, wird der imaginäre Zeichnungsprozeß ausgeführt, der bei dem ersten oder dem zweiten Ausführungsbeispiel genannt ist. In dem Drucksteuerungsmodus entsprechend den erzwungenen Befehlen wird nur das Erfassen eines expliziten Seitenumbruchs als der imaginäre Zeichnungsprozeß durchgeführt, und die Übergabe der Zeichnungs-Attributparameter wird nicht durchgeführt.

Übrigens sind die Verarbeitungsschritte der Zeichnungs-Verwaltungstask und der individuellen Zeichnungstasks, die bei diesem Ausführungsbeispiel zu verwenden sind, vom zentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens vom Papiergrößeneinstellungstyp (Fig. 7), vom zentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens vom Papiergrößennahmetyp (Fig. 8) oder vom dezentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens (Fig. 14) bei dem ersten Ausführungsbeispiel. Betrachtet man die erzwungenen Befehle, wird jedoch das imaginäre Zeichnen vereinfacht, wie es oben angegeben ist.

Als nächstes wird das Format der Druckbefehlskette erklärt werden, die der Host-Computer 10 überträgt. Der Host-Computer 10 erzeugt die Druckbefehlskette in dem Format, das in Fig. 18 dargestellt ist, und überträgt sie zu dem Drucksteuerungsgerät 11. Ein Druckprotokoll-Bestimmungsbefehl 12A1 bestimmt die Druckersteuerungs-Escape-Sequenz des entsprechenden Druckerherstellers, die Art der PDL, wie beispielsweise "Post-Script", wie es oben angegeben ist. Dieser Druckprotokollbestimmungsbefehl kann nicht weggelassen werden.

Die erzwungenen Befehle und die nicht erzwungenen Befehle werden durch den erzwungenen/nicht erzwungenen Befehl 12A2 unterschieden. Zusätzlich ist eine Druckbefehlskette 12A3, die die Druckinhalte des Dokuments anzeigt (im nachfolgenden "Dokumenteninhalt beschreibende Druckbefehlskette" genannt) hinter dem erzwungenen/nicht erzwungenen Befehl 12A2 angeordnet. Die Inhalte der den Dokumenteninhalt beschreibenden Druckbefehlskette 12A3 sind durch die Druckbefehlsketten beispielhaft dargestellt, die in der Fig. 15 und der Fig. 16 gezeigt sind. Entweder ein Einzelseiten-
druck oder ein Doppelseitendruck wird durch Einfügen eines Einzelseiten-/Doppelseiten-Druckbestimmungsbefehls 12A4 in die Dokumenteninhalt beschreibende Druckbefehlskette 12A3 bestimmt. Wenn der Zeit-Abhängigkeits-/Nichtabhängigkeits-Bestimmungsbefehl und der Einfachseiten-/Doppelseiten-Druckbestimmungsbefehl weggelassen werden, werden zuvor bestimmte Werte benutzt. In der Abwesenheit der zuvor bestimmten Werte werden Anfangswerte angelegt. Obwohl bei diesem Ausführungsbeispiel die Anfangswerte als nicht erzwungene Befehle und der Einfachseiten-
druck eingestellt sind, können auch erzwungene Befehle und der Doppelseitendruck eingestellt werden. Übrigens können der Druckprotokollbestimmungsbefehl 12A1 und der Zeit-Abhängigkeits-/Nichtabhängigkeits-Bestimmungsbefehl 12A2 gut in einen einzigen Druckprotokollbestimmungsbefehl kombiniert werden.

Soweit es beschrieben ist, können aufgrund des Vorsehens der Drucksteuerungsmodi, die jeweils den erzwungenen Befehlen und den nicht erzwungenen Befehlen entsprechen, die imaginären Zeichnungsprozesse durch die imaginäre Verwaltungstask in dem zentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens und die imaginären Zeichnungsprozesse durch die individuellen Zeichnungstasks in dem dezentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens vereinfacht werden und bei höheren Geschwindigkeiten durchgeführt werden in dem Fall der erzwungenen Befehle.

Demgemäß kann dieses Ausführungsbeispiel den Effekt der Erhöhung der Zeichnungsleistungsfähigkeit im wesentlichen proportional zu der Anzahl der Prozessoren erreichen, und zwar über die durch das erste und das zweite Ausführungsbeispiel erreichten Effekte hinausgehend.

Somit können in bezug auf die erzwungenen Befehle Druckbefehlsketten für jeweilige Seiten gut extrahiert werden und danach von dem geteilten Speicher zu den lokalen Speichern übertragen werden, die in den Prozessormodulen enthalten sind, und zwar entsprechend der individuellen Zeichnungstasks, so daß die individuellen Zeichnungstasks Prozesse in Übereinstimmung mit den übertragenen Druckbefehlsketten ausführen können. Dieses Hilfsmittel bringt den Effekt hervor, daß die individuellen Zeichnungstasks auf die Druckbefehlsketten zugreifen können, ohne den Zugriffswettbewerb, wie in dem Fall, wo auf die entsprechenden Bereiche des geteilten Speichers jeweils zugegriffen wird. Mit diesem Hilfsmittel wird jedoch eine zusätzliche Zeitperiode bei den Übertragungsoperationen erweitert.

Es ist auch möglich, die Geschwindigkeit der Seitenextraktion weiter zu erhöhen und die Belastung des imaginären Zeichnens weiter zu reduzieren, und zwar durch Vorsehen von Seitenumbrüchen, die leichter erfaßt werden können als die Neue-Seiten-Befehle, und zwar wie folgt:

1. Druckbefehle in der SCSI (Kleincomputersystemschnittstelle) werden für die jeweiligen Seiten separat ausgegeben.

2. Wie es in bezug auf die erzwungene PDL erklärt ist, werden Deskriptoren, die leicht von den Angaben der Seiteninhalte unterschieden werden (z. B. der Seiteninhalte 10C, 10D und 10E in Fig. 16), besonders als die Seitenumbrüche vorgesehen.

Nun wird das vierte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben werden.

Die Architektur der Software und der Aufbau des Druckermaschinenadapters #2 sind bei diesem Ausführungsbeispiel die gleichen wie jene des ersten Ausführungsbeispiels, das in der Fig. 6 und den Fig. 9 oder 10 dargestellt ist. Als Hardware-Architektur kann irgendeine von jenen verwendet werden, die in den Fig. 1-5 gezeigt ist, aber es kann auch eine andere Architektur verwendet werden. Die Hardware-Architektur wird später erklärt werden.

Dieses Ausführungsbeispiel dient, um sogar den Druck eines Dokuments schnell durchzuführen, das aus einer Seite gebildet ist, und den Druck der ersten Seite eines Dokuments, was der "erste Druck" genannt wird.

Zu diesem Zweck ist eine Seite (oder die erste Seite) in eine Vielzahl von Bereichen aufgeteilt, und separate Prozessoren führen Zeichnungsoperationen für die jeweiligen Bereiche als individuelle Zeichnungstaskprozesse aus, wodurch die Seite mit hoher Geschwindigkeit gezeichnet wird.

Weiterhin werden, wenn die Zeichnungsoperationen für alle Bereiche, die die Seite bilden, beendet sind, Drucktasks durch das gleiche Verfahren begonnen, wie es in Fig. 6 gezeigt ist. Die Drucktasks und die individuellen Zeichnungstasks werden bei verschiedenen Prozessoren parallel verarbeitet und werden bei denselben Prozessoren fortlaufend verarbeitet. Daher kann sogar das Dokument, das aus einer Vielzahl von Seiten gebildet ist, mit hoher Geschwindigkeit gedruckt werden. Die obige Verarbeitung des vierten Ausführungsbeispiels soll "Zwischenseiten-Parallel-Verarbeitungsmodus" genannt werden.

Genauer gesagt, empfängt das Drucksteuerungsgerät 11 eine Druckbefehlskette von dem Host-Computer 10 durch die Host-Kommunikationssteuerung (151-a oder 151-b) und speichert sie in dem Befehlspeicher, der innerhalb des geteilten Speichers (141 oder 142) eingestellt ist.

Die MPU 101 teilt eine Seite in Bereiche #1 bis #K auf und sie fordert einen Teilseitenpuffer in einem freien Zustand für den Bereich #1 an und instruiert den ersten Slave-Prozessor SPU1 (111), den Bereich #1 in den angeforderten Teilseitenpuffer durch Beginnen eines Prozesses zu zeichnen, der "individueller Zeichnungstaskprozeß vom Zwischenseitenmodus #1" genannt wird. Daraufhin fordert die MPU 101 gleichermaßen einen Teilseitenpuffer in einem freien Zustand für den Bereich #k und instruiert den k-ten Slave-Prozessor SPUk, den Bereich #k in den angeforderten Teilseitenpuffer durch Beginnen eines Prozesses zu zeichnen, der "individueller Zeichnungstaskprozeß vom Zwischenseitenmodus #k" genannt wird.

In dem individuellen Zeichnungstaskprozeß vom Zwischenseitenmodus #k des k-ten Slave-Prozessors SPUk werden ein Prozeß zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern und ein Zeichnungsprozeß mit dem Bereich #k als ein Grenzbereich ausgeführt, bis zu der Erfassung eines Seitenbereichsumbruchs.

Wenn der Einstell- und der Zeichnungsprozeß für den Seitenbereich beendet sind, berichtet die SPUk das Prozeßende zu der MPU und beendet danach den Taskprozeß #k.

Wenn die MPU den Prozeßende-Bericht bezüglich des entsprechenden Bereichs von jeder SPU empfangen hat, löst sie die Berichtsquellen-SPU.

Wenn die MPU die Prozeßende-Berichte bezüglich aller Bereiche der Seite von den SPUs empfangen hat, beginnt sie die Drucktasks (3221, 3222, 3223, etc.) bezüglich der einzelnen Seite, die das Zeichnen beendet hat.

Bei den Prozessen der Drucktasks werden die Inhalte der Teilseitenpuffer jeweils entsprechend der Bereiche #1 bis #K in einer Reihenfolge geholt, die erforderlich ist zum Bilden der Seite, und werden zu der Druckermaschine 18 ausgegeben.

Wenn der MPU das Ende des Holens von jedem Teilseitenpuffer bekannt ist, der dem Zeichnen ausgesetzt ist, und zwar von einem Unterbrechungssignal, das von dem Druckermaschinenadapter #1 oder #2 oder der entsprechenden SPU gesendet ist, löst sie den relevanten Teilseitenpuffer.

Die Druckprozesse und andere Prozesse durch den Master-Prozessor werden fortlaufend ausgeführt, und diese Prozesse durch den Master-Prozessor werden parallel zu den Prozessen durch die jeweiligen Slave-Prozessoren ausgeführt.

Als nächstes werden Beispiele der Hardware-Architektur unter Bezugnahme auf die Fig. 19 und 20 erklärt werden.

Ein Schema in Fig. 19 soll "Prozessorkorrespondenz-Lokalbus-Kopplungsschema" genannt werden. Dieses Schema ist grundsätzlich dasselbe wie in den Fällen der Fig. 2 bis 5. Der unterschiedliche Punkt ist, daß die lokalen Speicher 103, 113, 123 etc., die in den jeweiligen Prozessormodulen 100, 110, 120, etc. enthalten sind, als die Teilseitenpuffer benutzt werden, die in Korrespondenz zu den Bereichen #1, #2, ..., und #K gebracht werden können. Hier kommt der Name der "Teil"-Seitenpuffer von der Tatsache, daß, da jeder Bereich einem Teil einer Seite entspricht, Ganzseitenpuffer, von denen jeder die gesamte Seite abdecken kann, nicht immer notwendig sind.

In dem Schema der Fig. 19 sind die Bereiche #1, #2, ... und #K jeweils in den lokalen Speichern angeordnet, wie sie durch Symbole 13A1, 13A2, ... und 13A3 in der Figur bezeichnet sind.

Alternativ kann die Hardware-Architektur gewählt werden, die in Fig. 20 gezeigt ist.

Im nachfolgenden soll diese Architektur "Matrixschalter-Kopplungsschema" genannt werden. Bei dem dargestellten Schema werden Gewünschte einer Vielzahl von Slave-Prozessoren und Gewünschte von Teilseitenpuffern durch Schalter gekoppelt, um dadurch den Slave-Prozessoren zu erlauben, auf die gekoppelten Teilseitenpuffer zuzugreifen und Parameter dort hinein zu zeichnen.

Fig. 21 stellt ein Beispiel gedruckter Ergebnisse dar. "abc", "def" und "ghi", die mit Bezugszeichen 141, 142 und 143 bezeichnet sind, sind jeweils in Bereichen #1, #2 und #3 in den Teilseitenpuffern #1, #2 und #3 gezeichnet worden. Bezugszeichen 144 in der Figur stellt Konzeptlinien zum Anzeigen der Grenzen der Bereiche dar, und diese Linien erscheinen nicht als gedrucktes Ergebnis.

Ein Seitenpufferholschaltkreis ist aufgebaut wie folgt:

1. Ein Holschaltkreis nach dem Stand der Technik

kann gut unter der Bedingung benutzt werden, daß ein Satz von Teilseitenpuffern aufeinanderfolgender Adressen zu den Bereichen #1, #2, ... und #K zugeordnet sind.

2. In einem Fall, wo eine weitere Zuordnung erlaubt ist, muß der Schaltkreis entwickelt werden. Genauer gesagt, wird ein Mechanismus zum Registrieren eines Satzes von Teilseitenpuffern benötigt, die eine Seite bilden, und zum Umschalten einer Rasterholadresse auf eine derartige Art, daß, wenn das Holen von einem Teilseitenpuffer beendet ist, die Adresse zu der Kopfadresse des nächsten Teilseitenpuffers geschoben wird.

In dem Fall des Prozessor-Korrespondenz-Lokalbus-Kopplungsschemas wird der Satz der Teilseitenpuffer an verschiedenen lokalen Bussen registriert.

In dem Fall des Matrixschalter-Kopplungsschemas wird der Satz der erwünschten Teilseitenpuffer registriert.

Als der Satz der Teilseitenpuffer wird eine Kombination in einer vertikalen Richtung, dargestellt in Fig. 22, unterstützt. Wenn eine Kombination in einer vertikalen und einer lateralen Richtung, dargestellt in Fig. 23, auch unterstützt wird, können die Teilseitenpuffer effizienter benutzt werden.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel können sogar das erste Drucken und das Drucken des Dokuments, das aus nur einer Seite gebildet ist, mit hoher Geschwindigkeit ausgeführt werden.

Abhängig von den Inhalten eines Dokuments, wie beispielsweise der Gesamtanzahl von Seiten und der Unterscheidung zwischen erzwungenen Befehlen und nicht erzwungenen Befehlen können der Host-Computer und das Drucksteuerungsgerät (a) den Zwischenseiten-Parallel-Verarbeitungsmodus und (b) den Separat-Seiten-Fortlaufend-Verarbeitungsmodus (dem Modus, in dem die fortlaufenden Verarbeitungen für separate Seiten durchgeführt werden, und der irgendeiner des (b-1) dezentralisierten Verarbeitungsschemas eines imaginären Zeichnens, des (b-2) zentralisierten Verarbeitungsschemas eines imaginären Zeichnens vom Papiergrößeneinstelltyp und des (b-3) zentralisierten Verarbeitungsschemas eines imaginären Zeichnens vom Papiergrößennahmetyp ist, wie es zuvor angegeben ist) wählen und umschalten. Weiterhin können in Abhängigkeit von den Dokumenteninhalten der Host-Computer und das Drucksteuerungsgerät geeignete Schemen ((b-1), (b-2) und (b-3)) innerhalb von (b) des Separat-Seiten-Fortlaufend-Verarbeitungsmodus wählen und umschalten.

Nun wird das fünfte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben werden. Durch dieses Ausführungsbeispiel wird beabsichtigt, mit Host-Computerübertragungsbefehlen in einem unterschiedlichen Format fertig zu werden, wie es in Fig. 26 dargestellt ist. Darüber hinaus ist bei diesem Ausführungsbeispiel eine Steuerinformation, die für ein Papierblatt relevant ist, was später erklärt wird, durch einen Ladebefehl bestimmt, der separat vorgesehen ist, und andere Zeichnungs-Attributparameter (Zeichenabstand, Reihenabstand, Italics, Doppelgröße, Unterstreichen, etc.) werden durch einen Zeichen-/Druck-Inhalt-Bestimmungsbefehl bestimmt. Konkret ausgedrückt werden ein Schriftartenladebefehl 2612, ein Formatladebefehl 2613 und ein Papierblattsteuerinformationsladebefehl 2614 vor einem Zeichen-/Druck-Inhalt-Bestimmungsbefehl 262 für die erste Seite empfangen. Somit werden ein Schriftart-

ein Format- und ein Papierblattsteuerparameter, die durch den Host-Computer 10 bestimmt sind, vorher in dem Drucksteuerungsgerät 11 gespeichert. Der Schriftarten-, der Format- und der Papierblatt-Steuerungsparameter werden bei dem Zeichnen und Drucken der ersten Seite und der folgenden benutzt. Jedoch können die Papierblattsteuerungsparameter vor irgendeiner gewünschten der nachfolgenden Seiten abgeändert werden.

Jeder der Zeichen-/Druck-Inhalt-Bestimmungsfehler 262, 263 enthält als seine Unterbefehle die Kette von Unterbefehlen zum Einstellen verschiedener Zeichnungs-Attributparameter und verschiedene Zeichnungs-Unterbefehle, die die Zeichnungs- und Druckinhalte von Zeichen, Mustern, Bildern etc. für eine Seite bestimmen. Wenn die Unterbefehle einen Unterbefehl zum Bestimmen einer Seitenerneuerung enthalten, ist es entschieden, daß keine weitere Unterbefehlskette existiert. Zusätzlich enthält der Papierblatt-Steuerinformationsladebefehl 2614 als seine Unterbefehle die Kette von Unterbefehlen zum Bestimmen eines Einfach-/Zweifachmodus-Drucks, eines Papierzuführabschnitts, eines Papierabführabschnitts, einer Papiergröße, einer Anzahl von Kopien und einer Druckrichtung (Portrait/Landschaft) die diese verschiedenen Papierblatt-Steuerungsparameter bestimmen.

Bei dem Beispiel der Fig. 26 werden bei der ersten Seite bis zu der (n-1)ten Seite die Schriftarten-, die Format- und die Papierblattsteuerungsparameter benutzt, die jeweils durch den Schriftartenladebefehl 2612, den Formatladebefehl 2613 und den Papierblatt-Steuerinformationsladebefehl 2614 geladen werden. Bei der n-ten Seite und den folgenden werden ein Schriftarten-, ein Format- und ein Papierblatt-Steuerungsparameter benutzt, die jeweils durch einen Schriftartenladebefehl 2641, einen Formatladebefehl 2642 und einen Papierblatt-Steuerinformationsladebefehl 2643 geladen werden, die neu angeordnet sind. Ein Fall, wo irgendeiner der drei Arten von Ladebefehlen fehlt, ist auch erlaubt.

Eine Software-Architektur, die bei diesem Ausführungsbeispiel gewählt ist, um die Ladebefehle über die Befehle in dem herkömmlichen Format hinaus zu verarbeiten, wird unter Bezugnahme auf Fig. 27 erklärt werden. Gemäß dieser Architektur ist ein Editierbefehlspuffer 331 innerhalb der Taskverarbeitung 32 zusätzlich zu dem Befehlspuffer 33 innerhalb des Monitors 31, der in Fig. 6 gezeigt ist, vorgesehen. Der Editierbefehlspuffer 331 ist seitenweise unterteilt, was durch einen Steuerinformationsteil und Zeichen-/Druck-Inhalt-Befehle aufgebaut wird (siehe Fig. 29).

Darüber hinaus sind gemäß dieser Architektur, um mit den in Fig. 26 gezeigten Befehlen fertig zu werden, die folgenden Tasks neu eingerichtet:

- Befehltask 320,
- Druckverwaltungtask 3220.

Die Funktion der obigen Tasks, die neu eingerichtet sind, und jene der verschiedenen Tasks, die ein Zeichnen und Drucken betreffen, sind in Fig. 28 aufgelistet:

1. Befehltask:

(1-a) Die Befehltask existiert in Übereinstimmung mit jedem Befehl.

(1-b) Befehltask für den Schriftartenladebefehl und den Formatladebefehl setzen notwendige Daten in einem Speicher oder einer Tabelle.

(1-c) Eine Befehltask für den Papierblatt-Steuerinformationsladebefehl setzt die verschiedenen Papierblatt-Steuerungsparameter, die als die Unterbefehle dieses Befehls bestimmt sind, in einer Papierblatt-Steuerungsparametertabelle.

(1-d) Eine Befehltask für den Zeichen-/Druck-Inhalt-Bestimmungsbefehl führt die folgenden Prozesse aus:

(1-d-1) Der Steuerinformationsteil für eine Seite wird erzeugt. Konkret ausgedrückt werden die Papierblatt-Steuerungsparameter für die relevante Seite von dem Inhalt der Papierblatt-Steuerungsparametertabelle kopiert und werden in den festen Bereich des Kopfzeils jeder Seite innerhalb des Editierbefehlspuffer 331 gesetzt (z. B. bei Bezugszeichen 3311-1 in Fig. 29).

(1-d-2) Die Kette der Unterbefehle zum Einstellen der verschiedenen Unterbefehle, die die Inhalte der Zeichen-/Druck-Inhalt-Bestimmungsbefehle sind, werden von dem Befehlspuffer 33 in den Editierbefehlspuffer 331 geschoben.

(1-d-3) Jedes Mal, wenn die Datenpunkte für eine Seite in dem Editierbefehlspuffer 331 vollständig gesetzt sind, wird eine Botschaft (29M1) bezüglich jenes Effekts zu der Zeichnungs-Verwaltungtask (3210 in Fig. 29) übertragen.

2. Zeichnungs-Verwaltungtask:

(2-a) Diese Task wird auf ein Akzeptieren der Botschaft oder den Bericht von der SPU hin begonnen.

(2-b) Wenn es notwendig ist, fordert diese Task die SPU und den Seitenpuffer an und löst sie.

(2-c) In Antwort auf die Botschaft von der Befehltask (29M1), die anzeigt, daß die Datenpunkte für eine Seite vollständig gesetzt worden sind, werden die SPU und ein Seitenpufferbereich für die relevante Seite angefordert, und danach wird die individuelle Zeichnungstask (irgendeine von 3211, 3212, ...) begonnen.

(2-d) Auf ein Akzeptieren des Zeichnungsbeendigungsberichts für die individuelle Zeichnungstask von der SPU hin sendet die Zeichnungs-Verwaltungtask eine Startanfragebotschaft (29M2) der Druck-Verwaltungtask 3220 und bringt den Zustand des Editierbefehlspuffers für die entsprechende Seite in einer Editierbefehlspuffer-Verwaltungstabelle (29C) in einen "Zeichnungs-Beendigungs-Zustand".

(2-e) Wenn eine Unterbrechung basierend auf dem Ende des Seitenpufferholens aufgetreten ist, überträgt der Prozeß des Unterbrechens eine Loslös-Anfragebotschaft für die relevante Seite zu der Zeichnungs-Verwaltungtask (3210). Diese Zeichnungs-Verwaltungtask, die die Botschaft empfangen hat, bringt den Zustand des Editierbefehlspufferbereichs der Seite, die dem Holden ausgesetzt ist, in einen "freien Zustand" und löst den Editierbefehlspufferbereich, und sie löst auch den Seitenpufferbereich der Seite, die dem Holden ausgesetzt ist (irgendeine von 29C1, 29C2, ... und 29C3).

3. Individuelle Zeichnungstasks 1-M:

(3-a) Jede dieser Tasks führt ein Zeichnen in den Seitenpufferbereich aus, der durch die Zeichnungs-Verwaltungstask 321 bestimmt ist.
 (3-b) Wenn das Zeichnen für eine Seite beendet worden ist, berichtet die individuelle Zeichnungstask das Zeichnungsbeenden zu der Zeichnungs-Verwaltungstask 3210.

4. Druck-Verwaltungstask:

(4-a) Diese Task wählt und beginnt die Drucktask bezüglich des Seitenpufferbereichs, der das Zeichnen beendet hat.

5. Drucktasks 1 – N:

(5-a) Jede dieser Tasks führt den Druckprozeß für eine Seite aus.

Ein System zum Verarbeiten der Host-Übertragungsbefehle bei diesem Ausführungsbeispiel wird unten unter Bezugnahme auf Fig. 29 erklärt werden.

Bei diesem System sind über die Bestandteile der Fig. 27 hinausgehend die folgenden Pufferspeicher und eine Verwaltungstabelle vorgesehen:

1. Ein Schriftartenspeicher (29A1): Ein Speicher zum Speichern verschiedener Arten von Schriftarten, wie beispielsweise vom Ming-Typ und vom gotischen Typ. Bildpunktschriftarten und Umrißschriftarten sind unterschiedlich gespeichert. Die Bildpunktschriftarten sind unterschiedlich für individuelle Größen gespeichert.

2. Schriftarten-Attributspeicher (29A2): Er enthält die Attribute jeder Schriftart (den Namen der Schriftart, den Unterschied der Bildpunktschriftart/der Umrißschriftart, die Größe der Bildpunktschriftart, etc.), die Tabelle der Korrespondenz zwischen Zeichencodes und Zeichenschriftartadressen, usw.

3. Formatspeicher (29B): Ein Speicher zum Speichern von Formaten. Beispielsweise sind die Formate ID und die Formatinhalte (die koexistierenden Daten von Zeichen, Mustern und Bildern) in Sätzen ausgedrückt.

4. Editierbefehlspuffer-Verwaltungstabelle (29C): Tabelle zum Verwalten des Editierbefehlspuffers 331. Sie enthält den Zustand (Warten auf Zeichnen, beim Zeichnen, Zeichnen beendet, freier Zustand) des Editierbefehls-Pufferbereichs, der jeder Seite entspricht, einen Holzzeiger für den Editierbefehlspufferbereich, der jeder Seite entspricht, und so weiter.

Nun wird Bezug genommen auf Fig. 29.

1. Zuerst empfängt die Host-Kommunikationssteuerung 312 irgendwelche Befehle, die in Fig. 26 gezeigt sind, in ihrem inneren Puffer (291-1).

2. Der Unterbrechung der Host-Kommunikationssteuerung 312 durch die MPU nachfolgend werden die Befehle in dem Befehlspuffer 33 gespeichert (291-2).

3. Der Speicherung der Befehle in dem Befehlspuffer 33 nachfolgend wird die Befehlstask 320, die jedem der Befehle entspricht, begonnen (291-3). Die Befehlstask 320 funktioniert wie folgt:

Wenn der Schriftartenladebefehl ausgeführt wird, werden Schriftartendatenpunkte, die von dem Host-Computer 10 empfangen sind, in dem Schriftartenspeicher 29A1 und dem Schriftarten-Attributspeicher 29A2 gesetzt.

Wenn der Formatladebefehl ausgeführt wird, wer-

den Formatdatenpunkte, die von dem Host-Computer 10 empfangen sind, in dem Formatspeicher 29B gesetzt.

Mit dem Papierblatt-Steuerinformationsladebefehl werden die verschiedenen Papierblatt-Steuerungsparameter, die durch die Unterbefehle dieses Befehls bestimmt sind, in der Papierblatt-Steuerungsparametertabelle (nicht gezeigt in Fig. 29) gesetzt.

Mit dem Zeichnen-/Druck-Inhalt-Bestimmungsbefehl, wie er beim Punkt (1-d) in Fig. 28 erklärt ist, werden der Steuerinformationsteil und die Zeichnen-/Druck-Inhalt-Bestimmungsbefehle für jede Seite in dem Editierbefehlspuffer 331 gespeichert, und jedes Mal, wenn die Informationspunkte für eine Seite vollständig gesetzt worden sind, wird die Botschaft 29M1 zu der Zeichnungs-Verwaltungstask 3210 gesendet (292). Die Erzeugung der Steuerinformationsteile 3311 für die jeweiligen Seiten durch die Befehlstasks 320 entspricht dem zentralisierten Schema eines imaginären Zeichnens, das zuvor angegeben ist.

4. Auf ein Empfangen der Botschaft 29M1 hin erkennt die Zeichnungs-Verwaltungstask 3210, daß die Datenpunkte für eine Seite vollständig in dem Editierbefehlspuffer 331 gesetzt worden sind, und sie führt die in den Punkten (2-b) und (2-c) in Fig. 28 erklärten Prozesse aus. Genauer gesagt, fordert diese Task 3210 die SPU und den Seitenpufferbereich an. Sie bringt den Editierbefehlspufferzustand der relevanten Seite in der Editierbefehlspuffer-Verwaltungstabelle 29C in den "Zeichnungs-Warte-Zustand". Danach beginnt sie die individuelle Zeichnungstask der SPU (die als SPUx angenommen ist) und des Seitenpufferbereichs, die angefordert sind, auf die gleiche Art wie bei irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispiele.

5. Wenn die begonnene individuelle Zeichnungstask (irgendeine der Tasks 3211, 3212, 3213, etc.) das Zeichnen für eine Seite beendet hat, berichtet sie das Ende des Zeichnens zu der Zeichnungs-Task 3210, und zwar auf die Weise wie bei irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispiele.

Somit können die Kontakte zwischen der Zeichnungs-Verwaltungstask 3210 und Zeichnungstasks (3211, 3212, 3213, etc.) gut durch das folgende Verfahren erhalten werden:

1. Eine SPU-Verwaltungstask x zum Kontaktieren mit der entsprechenden SPUx ist in der MPU vorgesehen. Anders ausgedrückt sind SPU-Verwaltungstasks 3211A, 3212A, 3213A, etc. in Übereinstimmung mit den jeweiligen individuellen Zeichnungstasks 3211, 3212, 3213, etc. vorgesehen. Jede SPU-Verwaltungstask x führt den Kontakt zwischen der entsprechenden SPUx und der MPU herbei, und zwar durch die Verwendung der Botschaften-Sende/Empfangsfunktion, die eine des Kerns 311 ist.

2. In dem obigen Punkt (4) beginnt die Zeichnungs-Verwaltungstask 3210 nicht direkt die individuelle Zeichnungstask x in der SPU, sondern sie beginnt die SPU-Verwaltungstask x.

3. Die SPU-Verwaltungstask x beginnt die SPUx und instruiert sie, um die individuelle Zeichnungstask #x auszuführen.

4. Wenn die individuelle Zeichnungstask #x in der SPU das Zeichnen für eine Seite beendet hat, be-

richtet sie das Zeichnungsbeenden zu der SPU-Verwaltungstask x in der SPU, und zwar durch das Anwenden desselben Verfahrens des Kontaktes zwischen den Prozessoren, wie bei irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispiele.

5 Die SPU-Verwaltungstask x, die den Bericht empfangen hat, informiert die Zeichnungs-Verwaltungstask 3210 von der Situation, und zwar durch das Anwenden der oben erwähnten Botschaften-Sendefunktion.

10 6. Auf ein Erkennen des Beendgens des Zeichnens für eine Seite durch die individuelle Zeichnungstask #x hin sendet die Zeichnungs-Verwaltungstask 3210 die Startanfragebotschaft 29M2 zu der Druck-Verwaltungstask 3220.

15 7. Die Druck-Verwaltungstask 3220, die die Startanfragebotschaft 29M2 empfangen hat, wählt die Drucktask (irgendeine der Tasks 3221, 3222, 3223, etc.) für den Druck des Seitenpufferbereichs, der dem Zeichnen ausgesetzt ist, und beginnt danach die ausgewählte Drucktask.

20 8. Die Drucktask führt den Druckprozeß für den Seitenpufferbereich aus, der das Zeichnen beendet hat, und zwar auf die gleiche Weise wie bei irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispiele.

Übrigens kann die Funktion der Druck-Verwaltungstask 3220 auch als Teil der Funktionen der Zeichnungs-Verwaltungstask 3210 realisiert werden.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel kann der Druckdurchsatz erhöht werden durch Anwenden des Multiprozessors, sogar in dem Fall des Vorwärtstragens des Zeichnens und des Druckens, nachdem die Schriftarten- und Formatparameter zuvor geladen worden sind.

Darüber hinaus wird gemäß diesem Ausführungsbeispiel der Inhalt des Befehlspuffers 33 in die Inhalte der Bereiche des Editierbefehlspuffers 331 geändert, der für die jeweiligen Seiten aufgeteilt ist, woraufhin die herkömmlichen Zeichen- und Druckprozesse durch Anwenden des Multiprozessors ausgeführt werden können. Daher kann der Druckdurchsatz sogar in dem Fall der zuvor genannten erzwungenen Befehle erhöht werden, wie in dem Fall der nicht erzwungenen Befehle.

Bei den obigen Ausführungsbeispielen können der Master-Prozessor und die Slave-Prozessoren vier Fehlerpunkte begegnen, die in der Fig. 30 aufgelistet sind, d. h. den Fehlern einer SPU-Ausnahme, einer SPU-Nichtantwort, einer MPU-Ausnahme und einer MPU-Nichtantwort. Bezüglich jedes der Fehlerpunkte zeigt die Figur (a) den Prozessor zum Erfassen des Fehlers (Fehlerdetektor), (b) den Namen eines Prozesses zum Fertigwerden mit dem Fehler, und (c) die Inhalte des Fehlerprozesses an. Übrigens sind "keine Antwort von der SPU zu der MPU" des Fehlerpunktes 2 und "keine Antwort von der MPU zu der SPU" des Fehlerpunktes 4 Fehler, die sich in Abwesenheit der Kontakte entwickeln, die bei normalen Bedingungen zwischen den Prozessoren existieren sollten, wie es in den Fig. 24 und 25 gezeigt ist.

Aufgrund des Vorsehens der Fehlerprozesse kann der Druckprozeß, auch wenn der Master-Prozessor oder irgendeiner der Slave-Prozessoren den Fehler erlebt hat, ohne Hinderung fortgeführt werden, und zwar durch die Anwendung der Prozessoren, die andere als der Prozessor ist, der den Fehler entwickelt hat.

Bei den obigen Ausführungsbeispielen kann das Drucksteuerungsgerät 11 alternativ als eine Fähigkeit des Host-Computers 10 realisiert werden, und zwar

durch Wählen einer der folgenden Verfahren:

1. Das Drucksteuerungsgerät ist als ein Drucksteueradapter oder eine Drucksteuerleiterplatte implementiert, die in dem Host-Computer enthalten ist, und ein Multiprozessor ist an dem Adapter oder der Leiterplatte eingebaut und ist mit den Funktionen ausgestattet, wie sie zuvor beschrieben sind.

2. Das Drucksteuerungsgerät ist als Software implementiert, die durch den Hauptprozessor des Host-Computers verarbeitet wird. In diesem Fall ist der Hauptprozessor aus einem Multiprozessor aufgebaut, der mit den Funktionen ausgestattet ist, wie sie zuvor beschrieben sind.

Die vorliegende Erfindung bringt verschiedene Effekte hervor; wie sie unten angegeben sind.

Bei einem Drucksteuerungsgerät vom Multiprozessor-ortyp kann eine Vielzahl von Slave-Prozessoren die Prozesse eines Zeichnens etc. parallel unter der Steuerung eines Master-Prozessors ausführen, so daß die Verarbeitungsfähigkeiten des Drucksteuerungsgeräts erhöht werden können. Insbesondere werden, da ein imaginäres Zeichnen gewählt wird, die parallelen Zeichenprozesse durch die Vielzahl von Prozessoren ermöglicht.

Bei einem Drucksteuerungsgerät, das ein zentralisiertes Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens (ein zentralisiertes Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens vom Papiergrößeneinstelltyp oder ein zentralisiertes Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens vom Papiergrößennahmetyp) führt eine Zeichnungsverwaltungstask ein imaginäres Zeichnen aus, und eine Vielzahl individueller Zeichnungstasks führt ein reales Zeichnen parallel in separaten Prozessoren aus. Darüber hinaus können Druckprozesse, die jeweilige Seitenpufferbereiche betreffen, die das reale Zeichnen beendet haben, fortlaufend mit dem imaginären Zeichnen ausgeführt werden und parallel mit dem realen Zeichnen.

Auch bei einem dezentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens führt eine Vielzahl imaginärer Zeichnungstasks ein reales Zeichnen parallel in separaten Prozessoren aus, und Druckprozesse, die jeweilige Seitenpufferbereiche betreffen, die das reale Zeichnen beendet haben, können parallel mit dem realen Zeichnen ausgeführt werden.

Bei dem zentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens und dem dezentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens werden demgemäß reale Zeichenprozesse parallel ausgeführt, so daß die höchste Leistungsfähigkeit eines Druckers als ein Druckdurchsatz erreicht wird, auch in einem Fall, wo die Zeichnungs-Zeitperiode des Geräts pro Seite die Druck-Zeitperiode eines Druckermechanismus pro Seite übersteigt. Darüber hinaus kann, da das Zeichnen und das Drucken fortlaufend ausgeführt werden, die höchste Leistungsfähigkeit des Druckers erreicht werden, sogar in einem Folge-Druckmodus für ein Dokument, das aus einer Vielzahl von Seiten gebildet ist, die jeweils unterschiedliche Druckinhalte haben. Weiterhin können, da Mehrzweckprozessoren als die Vielzahl der Prozessoren verwendet werden, eine Zeichnungsleistungsfähigkeit und eine Druckleistungsfähigkeit erhöht werden, sogar für ein Dokument, in dem jede Seite nur Zeichen oder nur Muster enthält.

Darüber hinaus wird im Falle eines Verwendens eines

Steuersystems für einen Puffer für Seiten variabler Länge bei dem zentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens oder dem dezentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens nur ein Seitenpuffer einer erforderlichen Kapazität angefordert, in Übereinstimmung mit einer Papiergröße, und daher kann das Drucken großer Papiergröße mit einer kleinen Gesamtkapazität des Seitenpuffers realisiert werden. Weiterhin kann eine große Anzahl von Seitenpufferbereichen für das Drucken einer kleinen Papiergröße angeordnet werden, so daß das Drucken bei der höchsten Leistungsfähigkeit der Druckermaschine realisiert werden kann, ohne daß ein durchschnittlicher Druckdurchsatz erniedrigt wird, auch wenn das Drucken von Seiten starker Zeichnungsbelastung teilweise koexistent ist.

Bei dem dezentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens führen die individuellen Zeichnungstasks das imaginäre Zeichnen ungleich dem bei dem zentralisierten Verarbeitungsschema des imaginären Zeichnens aus. Demgemäß ist in einem Fall, wo die Belastung des imaginären Zeichnens gering ist, die Anzahl M der individuellen Zeichnungstasks gleich $(K + 1)$ gesetzt, wobei K die Gesamtanzahl der Slave-Prozessoren bezeichnet, und jede individuelle Zeichnungstask # m wird irgendeinem der Slave-Prozessoren und dem Master-Prozessor zugeordnet, wodurch der Druckdurchsatz mehr erhöht werden kann als bei dem zentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens.

Erzwungene Befehle werden unterstützt und bei einer Drucksteuerverarbeitung, die dem erzwungenen Befehl entspricht, führt der imaginäre Zeichenprozeß nur die Erfassung eines expliziten Seitenumbruchs durch und braucht nicht das Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern durchführen. Daher sind Drucksteuerungsmodem, die jeweils den erzwungenen Befehlen und den nicht erzwungenen Befehlen entsprechen, vorgesehen, wodurch die imaginären Zeichenprozesse bei dem zentralisierten und dem dezentralisierten Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens vereinfacht werden können und für die erzwungenen Befehle schneller gemacht werden können.

Hinsichtlich der erzwungenen Befehle kann demgemäß der Effekt der Erhöhung der Zeichenleistungsfähigkeit im wesentlichen proportional zu der Anzahl der Prozessoren zusätzlich zu den erwähnten Effekten erreicht werden, die das zentralisierte und das dezentralisierte Verarbeitungsschema eines imaginären Zeichnens betreffen.

Zwischenzeitlich wird bei einem Drucksteuerungsgerät ein Zwischenseiten-Parallel-Verarbeitungsmodus, ein Zeichnen für jede Seite in eine Vielzahl von Bereichen aufgeteilt, und die jeweiligen Bereiche werden parallel durch separate Prozessoren verarbeitet. Weiterhin werden Druckprozesse für jeweilige Seitenpufferbereiche, die das Zeichnen beendet haben, fortlaufend mit dem Zeichnen ausgeführt.

Demgemäß dient das Drucksteuerungsgerät des Zwischenseiten-Parallel-Verarbeitungsmodus zum Ausführen bei hoher Geschwindigkeit, nicht nur dem Folge-Druckmodus, sondern auch dem Druck eines Dokuments, das aus nur einer Seite gebildet ist und dem ersten Druck.

Ein Hilfsmittel ist auch verwendet, bei dem ein Zeichnen und Drucken vorwärts getragen werden, nachdem Schriftarten- und Formatparameter zuvor geladen worden sind. Sogar in einem derartigen Falle kann ein

Druckdurchsatz durch Ausnutzen eines Multiprozessors erhöht werden.

Der Inhalt eines Befehlspuffers wird in die Inhalte der Bereiche eines Editierbefehlspuffers geändert, der für jeweilige Seiten aufgeteilt ist, woraufhin gewöhnliche Zeichen- und Druckprozesse durch Ausnutzen eines Multiprozessors ausgeführt werden. Mit diesem Hilfsmittel kann ein hoher Druckdurchsatz für erzwungene Befehle erhalten werden, wie in dem Fall von nicht erzwungenen Befehlen.

Durch Entwickeln von Verarbeitungsverfahren zum Fertigwerden mit Prozessorfehlern, auch wenn der Fehler in einem Master-Prozessor oder irgendeinem der Slave-Prozessoren entwickelt ist, kann ein Druckprozeß ohne Hindernis durch die Verwendung der Prozessoren fortgeführt werden, die andere als der Prozessor sind, der den Fehler erlebt.

Patentansprüche

1. Drucksteuerungsverfahren, wobei Zeichenprozesse und Druckprozesse für jeweilige Seiten in Übereinstimmung mit Druckbefehlen durch eine Vielzahl von Prozessoren durchgeführt werden; wobei das Verfahren die Schritte aufweist:
Speichern der Druckbefehle, die über die Vielzahl der Seiten reichen, in einem Befehlspuffer;
aufeinanderfolgendes Zuordnen der Zeichenprozesse für die verschiedenen Seiten zu den unterschiedlichen Prozessoren, Holen einer Kette der Druckbefehle, die über die Vielzahl der Seiten reicht, aus dem Befehlspuffer, während eines Ausführens eines imaginären Zeichnens zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern der jeweiligen Seiten ohne ein Ausführen eines jeweiligen realen Zeichnens; und
Ausführen des realen Zeichnens für die Seite, die das imaginäre Zeichnen beendet hat, durch die jeweils zugeteilten Prozessoren auf der Basis der Druckbefehlskette und in Übereinstimmung mit den eingestellten Zeichnungs-Attributparametern, die bei dem imaginären Zeichnen eingestellt sind.
2. Drucksteuerungsverfahren nach Anspruch 1, wobei das imaginäre Zeichnen dient, Seitenumbruchadressen der Druckbefehle zu detektieren, die in dem Befehlspuffer gespeichert sind, zusätzlich zu dem Einstellen der Zeichnungs-Attributparameter der jeweiligen Seiten; und wobei einer der Prozessoren das gesamte imaginäre Zeichnen ausführt und er aufeinanderfolgend den anderen Prozessoren die Seitenumbruchadressen und die Zeichnungs-Attributparameter der Seiten gibt, die das imaginäre Zeichnen beendet haben, und die anderen Prozessoren veranlaßt, das reale Zeichnen der gegebenen Seiten auszuführen.
3. Drucksteuerungsverfahren nach Anspruch 1, wobei der Prozessor, dem der Zeichenprozeß für eine bestimmte der Seiten zugeordnet worden ist, das imaginäre Zeichnen ausführt, und das reale Zeichnen der spezifizierten Seite ausführt.
4. Drucksteuerungsverfahren nach Anspruch 1, wobei eine Papiergröße jeder der Seiten bei dem imaginären Zeichnen detektiert wird, und ein Seitenpuffer, dessen Kapazität der detektierten Papiergröße entspricht, für das reale Zeichnen jeder Seite angefordert wird.
5. Drucksteuerungsverfahren nach Anspruch 1, wobei ein Seitenpuffer, dessen Kapazität einer vorbe-

stimmt Papiergröße entspricht, für jede der Seiten angefordert wird, und wenn es bei dem realen Zeichnen jeder Seite detektiert worden ist, daß die relevante Seite eine unterschiedliche Papiergröße hat, wird wieder ein Seitenpuffer, dessen Kapazität der unterschiedlichen Papiergröße entspricht, angefordert.

6. Drucksteuerungsverfahren nach Anspruch 1, das ein System für einen erzwungenen Befehl für die Druckbefehle wählt, wobei ein Befehl, der "Neue-Seite-Befehl" genannt wird, der einen Seitenumbruch anzeigt, bei einem Umbruch jeder der Seiten angeordnet ist, um dadurch die verschiedenen Zeichnungs-Attributparameter in Übereinstimmung mit Druckbefehlsspezifikationen bei einem Kopf jeder Seite zu initialisieren, oder ein Befehl, der "Rücksetzbefehl B", zum Initialisieren der verschiedenen Zeichnungs-Attributparameter bei dem Kopf jeder Seite angeordnet ist; den Befehlen für die erste Seite ein Befehl vorangeht zum Definieren von Parametern, die für alle Seiten eines Dokuments gültig sind und alle externen Zeichen, Formate, Funktionen, Wörterbücher etc. enthalten, die für alle nachfolgenden Seiten eines Dokuments gültig sind, das aus den Seiten gebildet ist; ein Befehl, der "Rücksetzbefehl A", zum Initialisieren der Zeichnungs-Attributparameter und der Parameter, die für alle Seiten eines Dokuments gültig sind, bei einem Kopf des Dokuments angeordnet ist; und eine Kette verschiedener Zeichnungsbefehle und Befehle zum Einstellen der verschiedenen Zeichnungs-Attributparameter, wobei die Befehlskette, die zum Bezeichnen von Zeichnungs- und Druckinhalten jeder Seite dient, zwischen dem Rücksetzbefehl B und dem Neue-Seite-Befehl angeordnet ist.

7. Drucksteuerungsverfahren nach Anspruch 6, wobei ein Zeit-Abhängigkeits-/Nichtabhängigkeits-Befehl zum Unterscheiden des Systems mit erzwungenem Befehl von irgendeinem anderen System mit nicht erzwungenem Befehl in einem Kopfbereich der Druckbefehlskette angeordnet ist; und der Zeit-Abhängigkeits-/Nichtabhängigkeits-Befehl, der in der empfangenen Druckbefehlskette beschrieben ist, wird so decodiert, daß ein Drucksteuerungsmodus entsprechend den erzwungenen Befehlen und eines Drucksteuerungsmodus entsprechend den nicht erzwungenen Befehlen des Systems mit nicht erzwungenem Befehl ausgewählt wird.

8. Drucksteuerungsverfahren nach Anspruch 7, wobei Prozesse zum Einstellen der Zeichnungs-Attributparameter zum Detektieren der Seitenumbrüche als der imaginäre Zeichenprozeß in Antwort auf die Druckbefehlskette von dem System mit nicht erzwungenem Befehl durchgeführt werden, während nur die Detektion der Seitenumbrüche als der imaginäre Zeichenprozeß in Antwort auf die Druckbefehlskette des Systems mit erzwungenem Befehl durchgeführt wird.

9. Drucksteuerungsgerät zur Anwendung bei einem Drucker, das umfaßt:

- einen Master-Prozessor;
- eine Vielzahl von Slave-Prozessoren, die in Übereinstimmung mit Instruktionen von dem Master-Prozessor arbeiten;
- eine Host-Kommunikationssteuerung, die zur Kommunikation zwischen dem Drucksteuerungsgerät und einem Host-Computer dient;

einen Druckermaschinenadapter, der dazu dient, Eingänge zu bzw. Ausgänge aus einer Maschine des Druckers zu führen;

- einen geteilten Speicher, der einen Befehlspuffer enthält, zum Speichern einer Kette von Druckbefehlen darin, die durch die Host-Kommunikationssteuerung von dem Host-Computer empfangen werden, und auf den alle der Prozessoren zugreifen können; und
- lokale Speicher, die jeweils in Übereinstimmung mit den individuellen Prozessoren angeordnet sind, und auf die jeweils nur der entsprechende Prozessor zugreifen kann;

wobei der Master-Prozessor ausgestattet ist mit einer imaginären Zeichenfunktion zum Ausführen eines Prozesses zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern ohne ein reales Zeichnen, und zwar für eine Seite, bis zu einer Detektion eines Seitenumbruchs, während die Druckbefehlskette, die in dem Befehlspuffer gespeichert ist, geholt und interpretiert wird, um dadurch eine Seitenumbruchadresse an dem Kopf einer nächsten Seite zu suchen; einer Funktion eines nachfolgenden Anforderens des Slave-Prozessors in einem freien Zustand; einer Funktion eines nachfolgenden Anforderens eines Seitenpuffers in einem freien Zustand, der eine Kapazität hat, die einer Papiergröße entspricht, die durch das imaginäre Zeichnen entschieden ist; und einer Funktion eines nachfolgenden Beginnens des realen Zeichnens für die Seite, die das imaginäre Zeichnen beendet hat, in den angeforderten Seitenpuffer und durch den angeforderten Slave-Prozessor, wobei das reale Zeichnen aufeinanderfolgend begonnen wird unter Verwendung der Seitenumbruchadressen bei den Köpfen der Seiten und den Zeichnungs-Attributparametern als Eingangsparametern;

wobei jeder Slave-Prozessor ausgestattet ist mit einer Funktion eines Ausführens des realen Zeichnens für eine Seite in Übereinstimmung mit den Zeichnungs-Attributparametern, die durch das imaginäre Zeichnen gefunden sind; und einer Funktion eines nachfolgenden Berichtens eines Endes des realen Zeichnens zu dem Master-Prozessor und auch eines Anfragens des Master-Prozessors, einen Druckprozeß für den Seitenpuffer durchzuführen, der das reale Zeichnen durchgeführt hat;

wobei der Master-Prozessor weiterhin ausgestattet ist mit einer Funktion eines auf den neuesten Stand Bringens der Seite des Endes des realen Zeichnens und Lesens des Berichtquellen-Slave-Prozessors, wenn der Bericht des Endes des realen Zeichnens empfangen worden ist; einer Funktion eines Ausführens des Druckprozesses für den Seitenpuffer, der das reale Zeichnen beendet hat, wenn der Druckprozeß angefragt worden ist; und einer Funktion eines LöSENS des Seitenpuffers, der das reale Zeichnen beendet hat, wenn der Master-Prozessor ein Ende eines Holens von dem Seitenpuffer rückgemeldet hat, der durch den Druckprozeß begonnen ist, im Hinblick auf sowohl den Druckermaschinenadapter als auch den Berichtquellen-Slave-Prozessor;

wobei die imaginären Zeichenprozesse und die Druckprozesse durch den Master-Prozessor fortlaufend durchgeführt werden, und die Prozesse durch den Master-Prozessor und die Prozesse durch die jeweiligen Slave-Prozessoren parallel

durchgeführt werden.

10. Drucksteuerungsgerät nach Anspruch 9, wobei anstelle der Funktion des Anforderns eines Seitenpuffers in einem freien Zustand, der eine Kapazität hat, die einer Papiergröße entspricht, die durch das imaginäre Zeichnen entschieden ist; der Master-Prozessor ausgestattet ist mit einer Funktion eines Anforderns nach der Slave-Prozessor-Anforderung eines Seitenpuffers in einem freien Zustand, der eine feste Kapazität hat, die einer größten Papiergröße entspricht, die durch die Druckermaschine bedruckbar ist, und auf den der angeforderte Slave-Prozessor zugreifen kann.

11. Drucksteuerungsgerät nach Anspruch 9, wobei anstelle der Funktion des Anforderns eines Seitenpuffers in einem freien Zustand, der eine Kapazität hat, die einer Papiergröße entspricht, die durch das imaginäre Zeichnen entschieden ist; der Master-Prozessor ausgestattet ist mit einer Funktion eines Anforderns nach der Slave-Prozessor-Anforderung eines Seitenpuffers in einem freien Zustand, der eine Kapazität hat, die einer nicht erscheinenden Papiergröße entspricht, und auf den der angeforderte Slave-Prozessor zugreifen kann, und jeder Slave-Prozessor ausgestattet ist mit einer Funktion eines Anfragens des Master-Prozessors, wieder einen Seitenpuffer anzufordern, der einer neuen Papiergröße entspricht, wenn eine Änderung der Papiergröße von einem nicht vorhandenen Wert zu einer neuen Papiergröße in dem realen Zeichnen detektiert worden ist, das durch den Slave-Prozessor ausgeführt wird.

12. Drucksteuerungsgerät nach Anspruch 9, wobei ein Editierbefehlspuffer umfaßt ist, der Bereiche hat, die einer Vielzahl von Seiten zum Speichern einer Steuerinformation und Zeichen-/Druck-Inhalt-Bestimmungsbefehle für die individuellen Seiten entsprechen; und wobei der Master-Prozessor ausgestattet ist mit einer Funktion eines Speicherns der Zeichnungs-Attributparameter, die durch das imaginäre Zeichnen gefunden sind, und der Zeichen-/Druck-Inhalt-Bestimmungsbefehle, die in dem Befehlspuffer gespeichert sind, in dem Editierbefehlspuffer aufeinanderfolgend für die jeweiligen Seiten, und einer Funktion eines Anfragens der Slave-Prozessoren, das reale Zeichnen auszuführen, und zwar aufeinanderfolgend für Inhalte der jeweiligen Seiten, die in dem Editierbefehlspuffer gespeichert sind.

13. Drucksteuerungsgerät zur Anwendung bei einem Drucker, das umfaßt:

einen Master-Prozessor;
eine Vielzahl von Slave-Prozessoren, die in Übereinstimmung mit Instruktionen von dem Master-Prozessor arbeiten; eine Host-Kommunikationssteuerung, die zur Kommunikation zwischen dem Drucksteuerungsgerät und einem Host-Computer dient;

einen Druckermaschinenadapter, der dazu dient, Eingänge zu bzw. Ausgänge von einer Maschine des Druckers zu führen;

einen geteilten Speicher; der einen Befehlspuffer enthält, zum Speichern einer Kette von Druckbefehlen darin, die durch die Host-Kommunikationssteuerung von dem Host-Computer empfangen sind, und auf den alle der Prozessoren zugreifen können; und lokale Speicher; die jeweils in Übereinstimmung mit den individuellen Prozessoren an-

geordnet sind, und auf die jeweils nur der entsprechende Prozessor zugreifen kann;

wobei der Master-Prozessor ausgestattet ist mit einer Funktion eines Beginnens einer gewünschten von M individuellen Zeichentasks für die jeweiligen Slave-Prozessoren;

wobei der erste Slave-Prozessor der individuellen Zeichentask #1 zugeordnet ist, die mit einer Funktion eines Anfragens des Master-Prozessors ausgestattet ist, um einen Seitenpuffer in einem freien Zustand anzufordern, der eine feste Kapazität hat (eine Kapazität, die einer größten Papiergröße entspricht, die mit der Druckermaschine bedruckbar ist); einer Funktion eines nachfolgenden Ausführens eines Prozesses zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern als reales Zeichnen in den angeforderten Seitenpuffer; und zwar für eine Seite, bis zu einer Detektion eines Seitenumbruchs; einer Funktion eines nachfolgenden Berichtens eines Endes des realen Zeichnens von dem Slave-Prozessor zu dem Master-Prozessor und auch eines Anfragens des Master-Prozessors, einen Druckprozeß für den Seitenpuffer auszuführen, der das reale Zeichnen beendet hat; und einer Funktion des nachfolgenden Ausführens eines imaginären Zeichnens, wobei ein Prozeß zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern ohne das reale Zeichnen für eine Seite durchgeführt wird, bis zu einer Detektion eines Seitenumbruchs, während die Druckbefehlskette, die in dem Befehlspuffer gespeichert ist, geholt und interpretiert wird, wobei das imaginäre Zeichnen (M-1) Male iteriert wird; wobei der k-te Slave-Prozessor der individuellen Zeichentask #m zugeordnet ist, die ausgestattet ist mit einer Funktion eines (m-1)-maligen Ausführens des imaginären Zeichnens; einer Funktion eines Anfragens des Master-Prozessors, einen Seitenpuffer in einem freien Zustand anzufordern, der eine feste Kapazität hat; einer Funktion eines nachfolgenden Ausführens eines Prozesses zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern als das reale Zeichnen in den angeforderten Seitenpuffer für eine Seite, bis zu einer Detektion eines Seitenumbruchs; einer Funktion eines nachfolgenden Berichtens eines Endes des realen Zeichnens von dem Slave-Prozessor zu dem Master-Prozessor und auch eines Anfragens des Master-Prozessors, einen Druckprozeß für den Seitenpuffer auszuführen, der das reale Zeichnen beendet hat; und einer Funktion eines nachfolgenden (M-m)-maligen Ausführens des imaginären Zeichnens;

wobei der Master-Prozessor weiterhin ausgestattet ist mit einer Funktion eines auf den neuesten Stand Bringens der Seite des Endes des realen Zeichnens, wenn der Bericht des Endes des realen Zeichnens empfangen worden ist, einer Funktion eines Ausführens des Druckprozesses für den Seitenpuffer; der das reale Zeichnen beendet hat, wenn der Druckprozeß angefragt worden ist; einer Funktion eines Lösens des Seitenpuffers, der das reale Zeichnen beendet hat, wenn der Master-Prozessor ein Ende eines Holens von dem Seitenpuffer rückgemeldet hat, das durch den Druckprozeß begonnen ist, im Hinblick auf sowohl den Druckermaschinenadapter als auch jeden Slave-Prozessor; die den Druckprozeß angefragt haben; und einer Funktion eines Anforderns des Seitenpuffers, wenn der Master-Prozessor angefragt worden ist, ihn anzufor-

der; wobei die imaginären Zeichenprozesse und die Druckprozesse durch den Master-Prozessor fortlaufend durchgeführt werden, und die Prozesse durch den Master-Prozessor und die Prozesse durch die jeweiligen Slave-Prozessoren parallel durchgeführt werden.

14. Drucksteuerungsgerät nach Anspruch 13, wobei anstatt der Funktion eines Anfragens des Master-Prozessors, einen Seitenpuffer in einem freien Zustand anzufordern, der eine feste Kapazität hat, jeder Slave-Prozessor ausgestattet ist mit einer Funktion eines Anfragens des Master-Prozessors, einen Seitenpuffer anzufordern, der einer nicht vorhandenen Papiergröße entspricht, und er ist auch ausgestattet mit einer Funktion eines Anfragens des Master-Prozessors, wieder einen Seitenpuffer anzufordern, der einer neuen Papiergröße entspricht, wenn eine Änderung der Papiergröße zu der neuen Papiergröße in dem Prozeß zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern als reales Zeichnen detektiert worden ist.

15. Drucksteuerungsgerät nach Anspruch 9 oder 13, wobei alle der Seitenpuffer in dem geteilten Speicher angeordnet sind, das reale Zeichnen in die Seitenpufferspeicher ausgeführt wird, und der Master-Prozessor die Druckprozesse für die Seitenpufferspeicher ausführt, die dem realen Zeichnen ausgesetzt sind.

16. Drucksteuerungsgerät nach Anspruch 9 oder 13, wobei alle der Seitenpuffer in den lokalen Speichern angeordnet sind, das reale Zeichnen in die Seitenpufferspeicher ausgeführt wird, und der Master-Prozessor die Druckprozesse für die Seitenpufferspeicher ausführt, die dem realen Zeichnen ausgesetzt sind.

17. Drucksteuerungsgerät nach Anspruch 9 oder 13, das ausgestattet ist mit Funktionen von Unterbrechungen von allen der Slave-Prozessoren, der Host-Kommunikationssteuerung und des Druckermaschinenadapters zu dem Master-Prozessor und mit Funktionen von Unterbrechungen von dem Master-Prozessor zu allen Slave-Prozessoren.

18. Drucksteuerungsgerät nach Anspruch 9 oder 13, wobei alle der Seitenpuffer in den lokalen Speichern angeordnet sind, das reale Zeichnen in die Seitenpufferspeicher ausgeführt wird, und die Slave-Prozessoren, die den lokalen Speichern entsprechen, die jeweiligen Seitenpufferspeicher haben, die Druckprozesse für die jeweiligen Seitenpufferspeicher ausführen, die dem realen Zeichnen ausgesetzt sind.

19. Drucksteuerungsgerät nach Anspruch 9 oder 13, wobei der geteilte Speicher aufgebaut ist aus einem Vektorspeicher; wovon ein Tor für Zugriffe auf den geteilten Speicher durch periphere Steuerungen, wie beispielsweise die Host-Kommunikationssteuerung und eine Dateisteuerung, benutzt wird, und wovon ein anderes Tor für Zugriffe auf den geteilten Speicher durch den Master-Prozessor und die Slave-Prozessoren benutzt wird.

20. Drucksteuerungsgerät nach Anspruch 9 oder 13, wobei jeder von dem Master-Prozessor und den Slave-Prozessoren Inhalte der Seitenpufferspeicher überträgt, die in den lokalen Speichern angeordnet sind und die das reale Zeichnen beendet haben, zu einem Videobus, der unterschiedlich zu einem Systembus ist, mit dem der geteilte Speicher

verbunden ist, und er nachfolgend die Inhalte von dem Videobus zu einem Druckrelaypuffer überträgt, der in einem lokalen Speicher angeordnet ist, der in dem Druckermaschinenadapter enthalten ist; und die Datenpunkte in dem Druckrelaypuffer werden zu der Druckermaschine in Übereinstimmung mit einer Druckermaschinenschnittstelle übertragen.

21. Drucksteuerungsgerät nach Anspruch 20, wobei die Datenpunkte aus dem Druckrelaypuffer in dem Druckermaschinenadapter in die Druckermaschine durch einen DMA-Schaltkreis geholt werden, der in dem Druckermaschinenadapter angeordnet ist.

22. Drucksteuerungsgerät nach Anspruch 9 oder 13, wobei Druckerspeichersteuerungen in Übereinstimmung mit den jeweiligen Prozessoren angeordnet sind; und sie übertragen Inhalte der Seitenpufferspeicher, die in den lokalen Speichern angeordnet sind und das reale Zeichnen beendet haben, zu einem Videobus, der unterschiedlich von einem Systembus ist, mit dem der geteilte Speicher verbunden ist, und sie übertragen nachfolgend die Inhalte von dem Videobus zu der Druckermaschine in Übereinstimmung mit einer Druckermaschinenschnittstelle.

23. Drucksteuerungsgerät nach Anspruch 20, wobei beim Übertragen der Datenpunkte der Inhalte der Seitenpufferspeicher, die das reale Zeichnen beendet haben, ein Modus vorgesehen ist, in dem die Seitenpufferspeicher auf 0 gelöscht werden, wenn ihre Raster geholt werden, und ein anderer Modus, in dem sie nicht gelöscht werden.

24. Drucksteuerungsgerät nach Anspruch 22, wobei beim Übertragen der Datenpunkte der Inhalte der Seitenpufferspeicher, die das reale Zeichnen beendet haben, ein Modus vorgesehen ist, in dem die Seitenpufferspeicher auf 0 gelöscht werden, wenn ihre Raster geholt werden, und ein anderer Modus, in dem sie nicht gelöscht werden.

25. Drucksteuerungsgerät nach Anspruch 9 oder 13, wobei mindestens einer von einem Schriftartenspeicher zum Speichern von Schriftarten und einem Formatspeicher vom Speichern von Formatdaten umfaßt ist; und der Master-Prozessor ausgestattet ist mit einer Funktion zum Speichern der Schriftartendaten in dem Schriftartenspeicher in Antwort auf einen Schriftartenladebefehl von dem Host-Computer oder der Formatdaten in dem Formatspeicher in Antwort auf einen Formatladebefehl.

26. Drucksteuerungsgerät zur Anwendung bei einem Drucker; das umfaßt:

einen Master-Prozessor;
eine Vielzahl von Slave-Prozessoren, die in Übereinstimmung mit Instruktionen von dem Master-Prozessor arbeiten;
eine Host-Kommunikationssteuerung, die für Kommunikation zwischen dem Drucksteuerungsgerät und einem Host-Computer dient;
einen Druckermaschinenadapter, der dazu dient, Eingänge zu bzw. Ausgänge von einer Maschine des Druckers zu führen;
einen geteilten Speicher; der einen Befehlspuffer enthält, zum Speichern einer Kette von Druckbefehlen darin, die durch die Host-Kommunikationssteuerung von dem Host-Computer empfangen sind, und auf die alle der Prozessoren zugreifen können; und

lokale Speicher; die jeweils in Übereinstimmung mit den individuellen Prozessoren angeordnet sind, und auf die jeweils nur der entsprechende Prozessor zugreifen kann;

wobei der Master-Prozessor eine Seite in Bereiche # 1 bis # K teilt, er einen Teilseitenpuffer in einem freien Zustand für den Bereich # 1 anfordert und den ersten Slave-Prozessor instruiert, den Bereich # 1 durch Beginnen eines Prozesses zu zeichnen, der "individuelle Zeichentask eines Zwischenseitenmodus # 1" genannt wird; und darauffolgend fordert er gleicherweise einen Teilseitenpuffer in einem freien Zustand für jeden Bereich # k an und instruiert den k-ten-Slave-Prozessor, den Bereich # k durch Beginnen eines Prozesses zu zeichnen, der "individuelle Zeichentask eines Zwischenseitenmodus # k" genannt wird;

wobei jeder k-te Slave-Prozessor einen Prozeß zum Einstellen von Zeichnungs-Attributparametern und einen Zeichenprozeß mit dem Bereich # k als Schnittbereich ausführt, und zwar bis zu einer Detektion eines Seitenumbruchs in der individuellen Zeichentask eines Zwischenseitenmodus # k; und wenn die Prozesse für die eine Seite beendet sind, berichtet jeder der k-ten Slave-Prozessoren das Ende zu dem Master-Prozessor, woraufhin die Prozesse der Tasks beendet werden;

wobei der Master-Prozessor den Berichtquellen-Slave-Prozessor löst, wenn er den Bericht über das Prozeßende empfangen hat, der den entsprechenden Bereich von jedem der Slave-Prozessoren betrifft;

wobei der Master-Prozessor einen Druckprozeß beginnt, wenn er die Berichte über das Prozeßende empfangen hat, die die entsprechenden Bereiche von allen der Slave-Prozessoren betreffen;

wobei Inhalte der Teilseiten-Puffer, die jeweils den Bereichen # 1 bis # k entsprechen, in einer Reihenfolge geholt werden, die zum Bilden der einer Seite erforderlich ist, und zu der Druckermaschine in dem Druckprozeß geliefert werden, und wobei der Master-Prozessor den relevanten Teilseitenpuffer löst, wenn er ein Ende des Holens von jedem der Teilseiten-Puffer rückgemeldet hat, der das Zeichnen beendet hat, in Hinsicht auf einen der Druckermaschinenadapter und den entsprechenden Slave-Prozessor; und

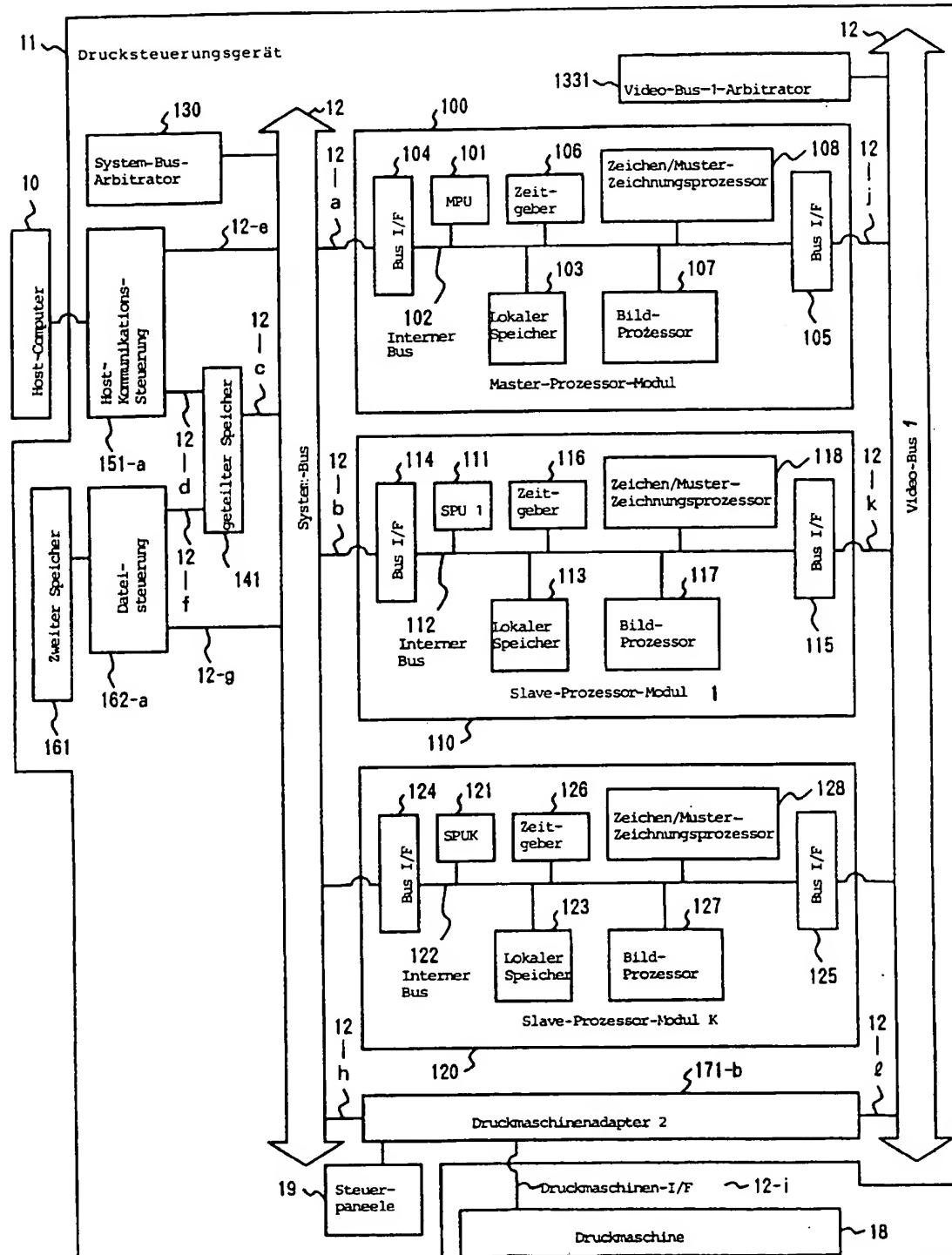
wobei der Druckprozeß und die anderen Prozesse durch den Master-Prozessor fortlaufend durchgeführt werden, und die Prozesse durch den Master-Prozessor und die Prozesse durch die jeweiligen Slave-Prozessoren parallel durchgeführt werden.

27. Drucksteuerungsgerät nach Anspruch 26, das eine Matrixschalter-Kopplungseinrichtung umfaßt zum Koppeln gewünschter der Vielzahl von Slave-Prozessoren und gewünschter der Teilseitenpuffer durch Schalter; wodurch den Slave-Prozessoren erlaubt wird, auf die Teilseitenpuffer zuzugreifen, die damit gekoppelt sind, und das Zeichnen auszuführen.

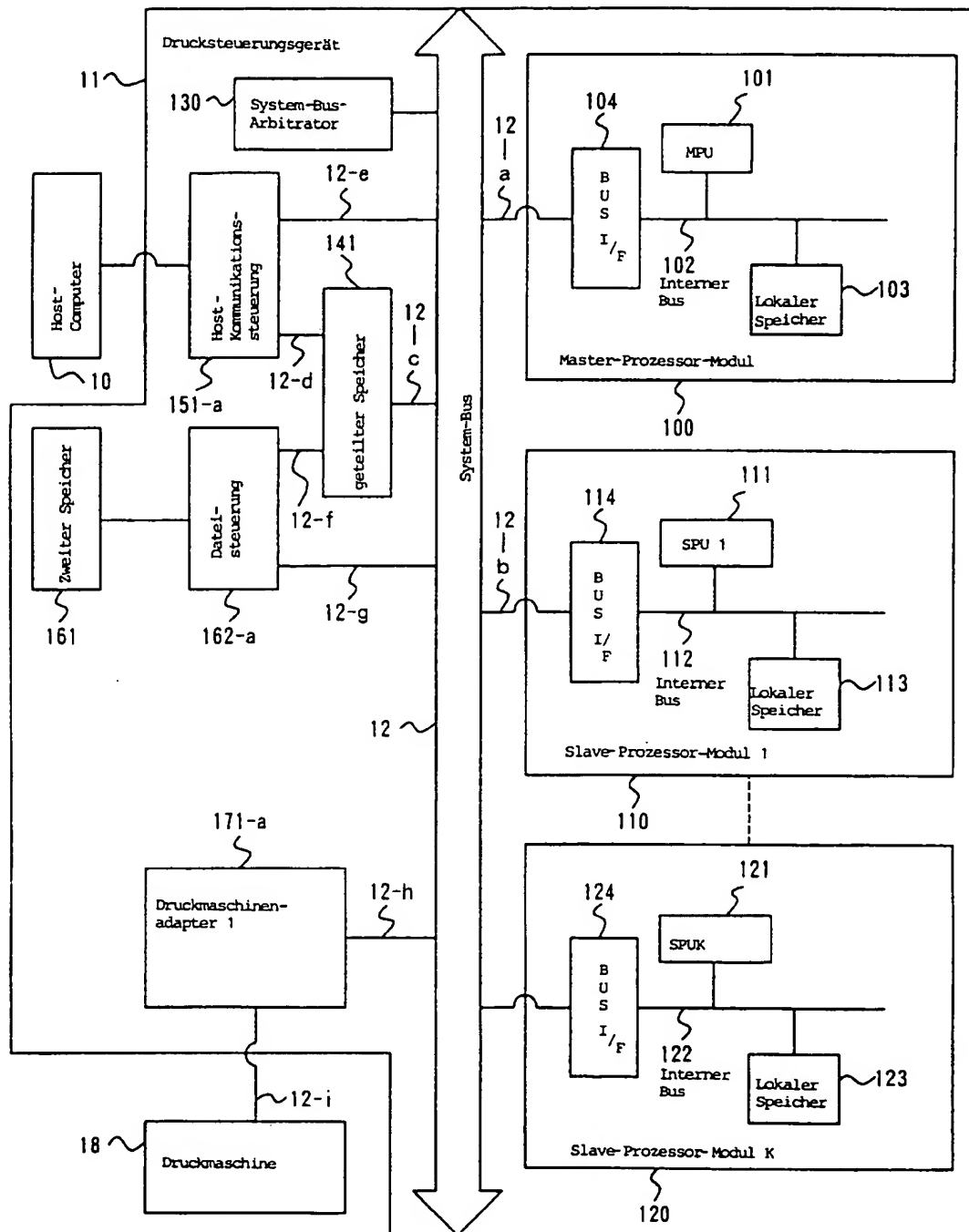
Hierzu 27 Seite(n) Zeichnungen

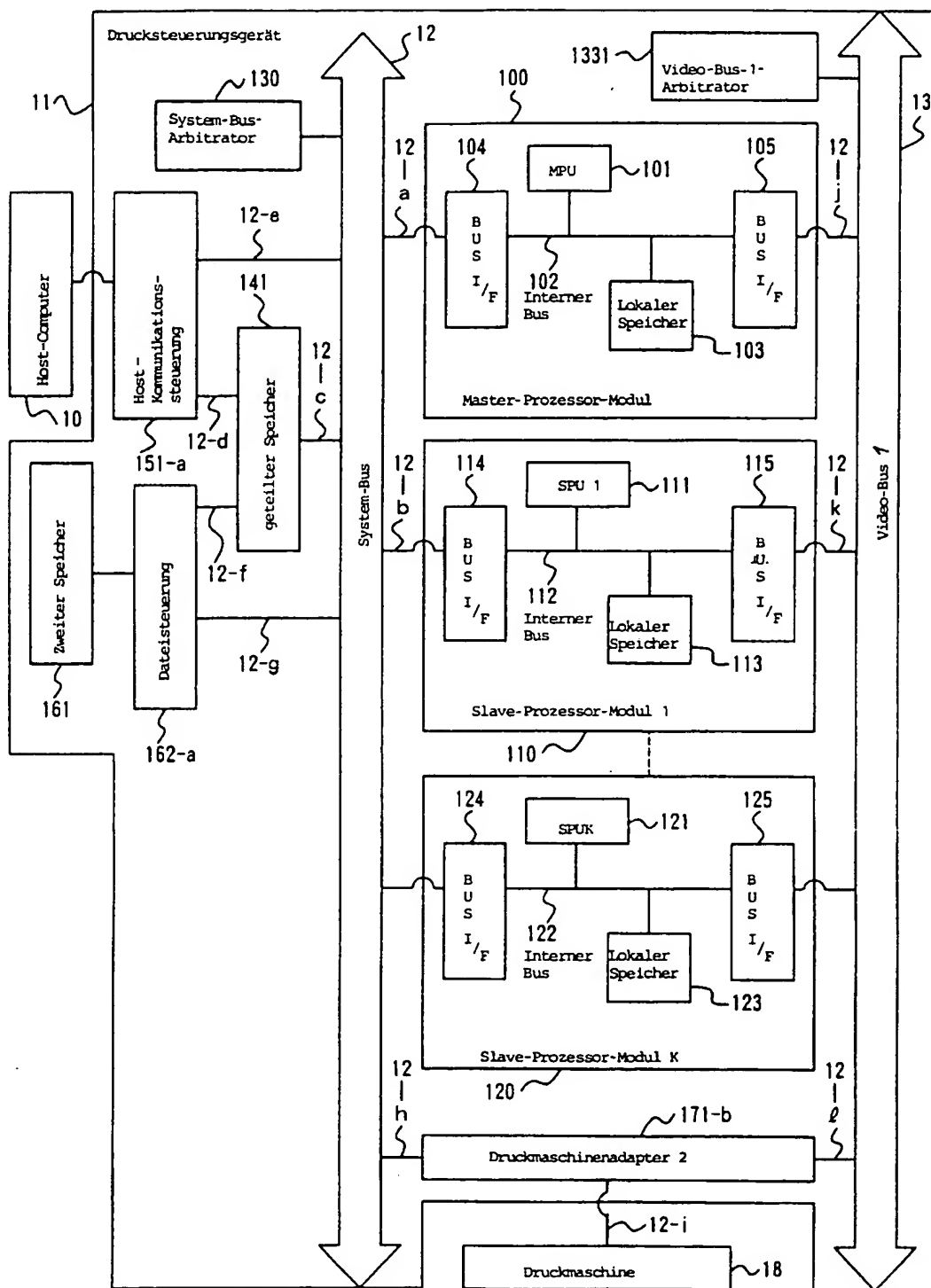
- Leerseite -

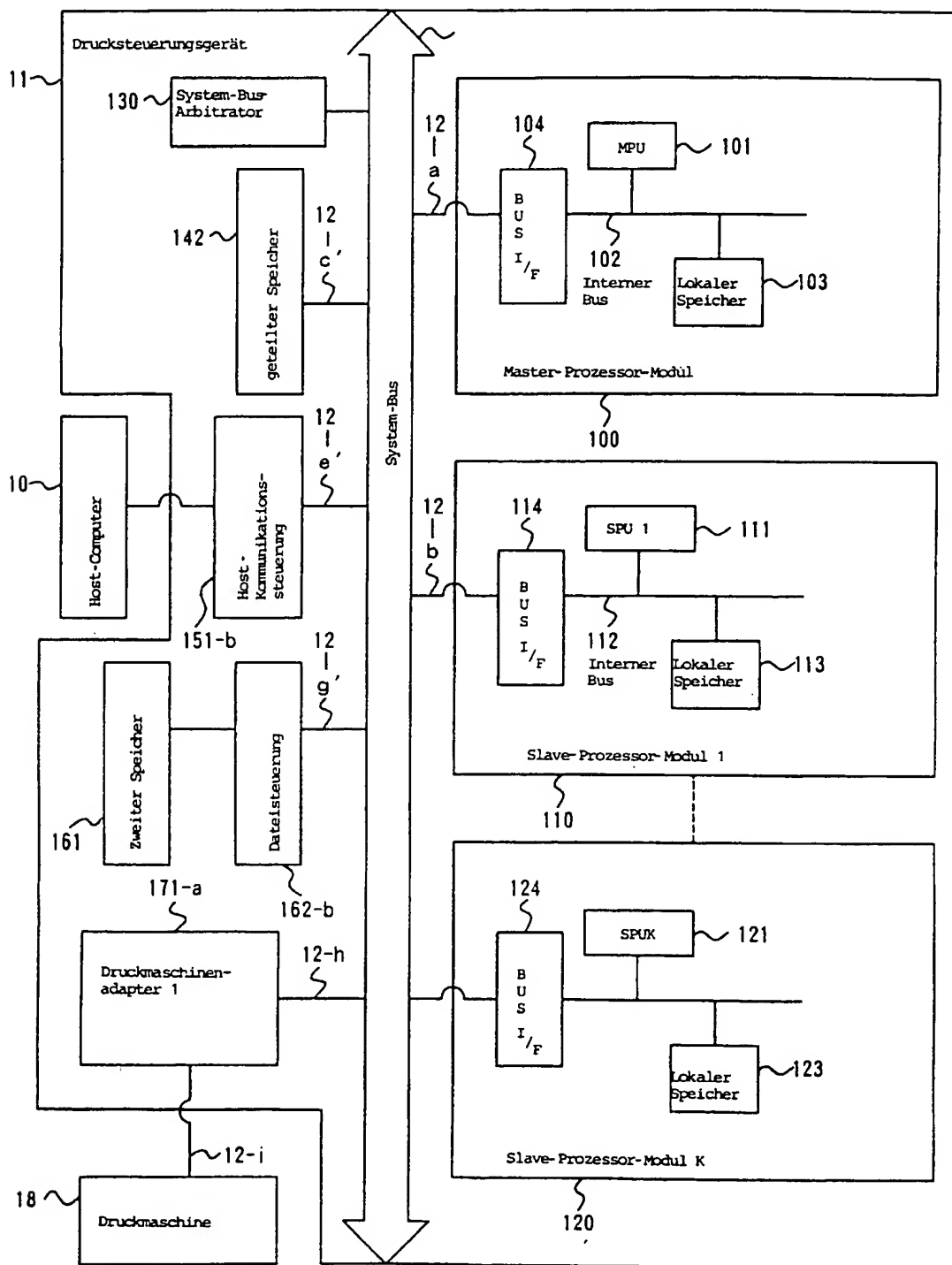
1

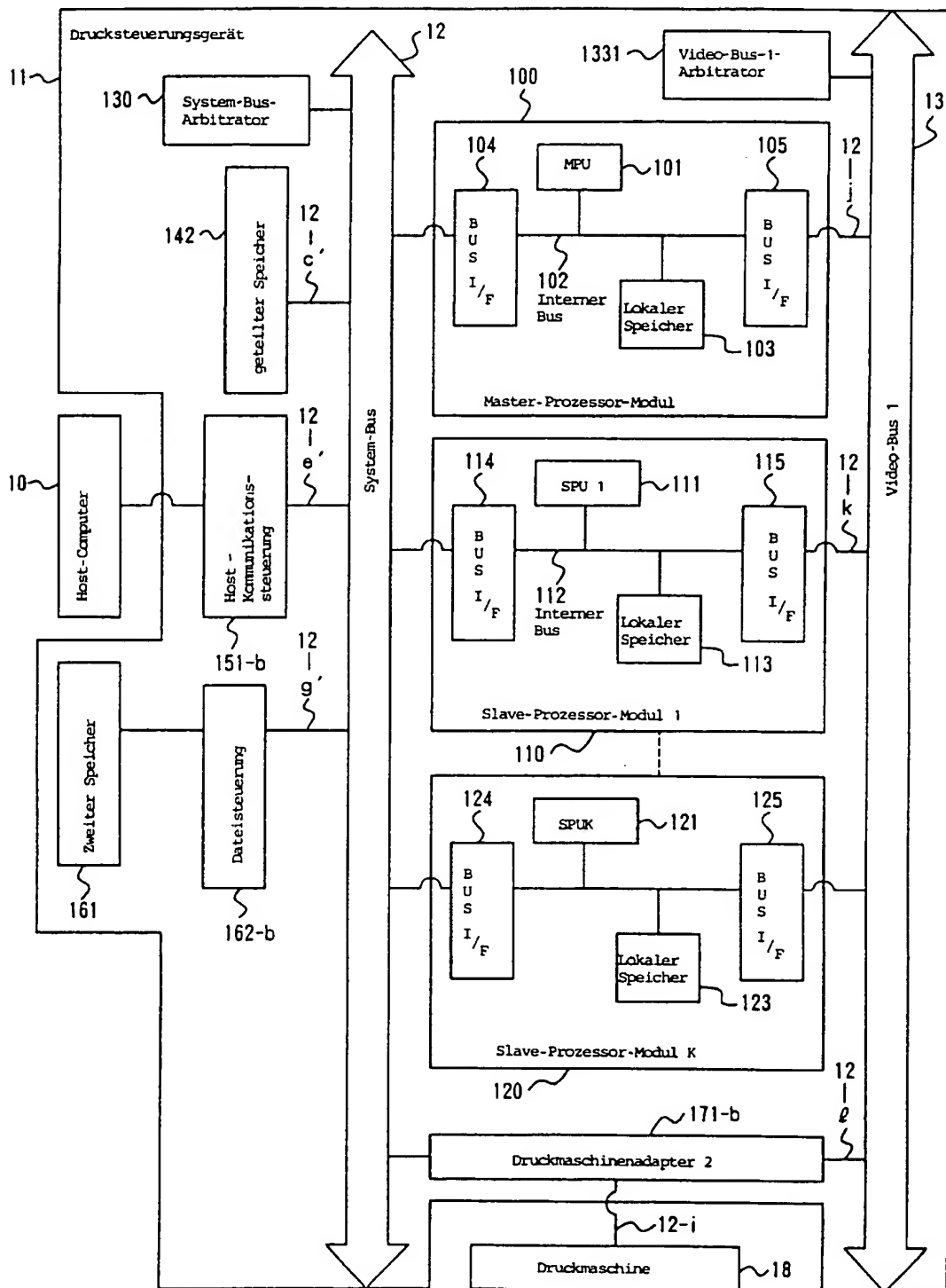


2

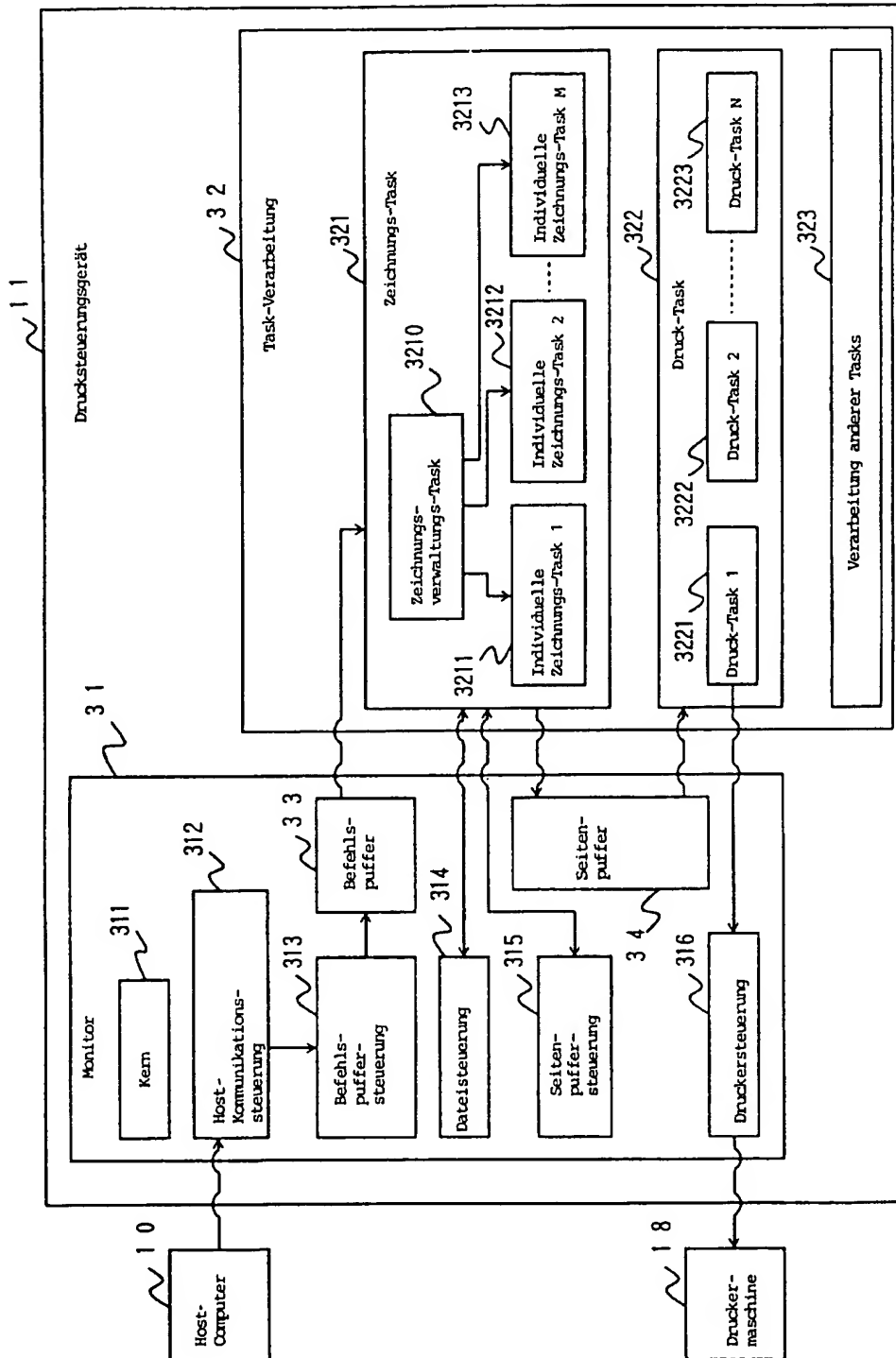




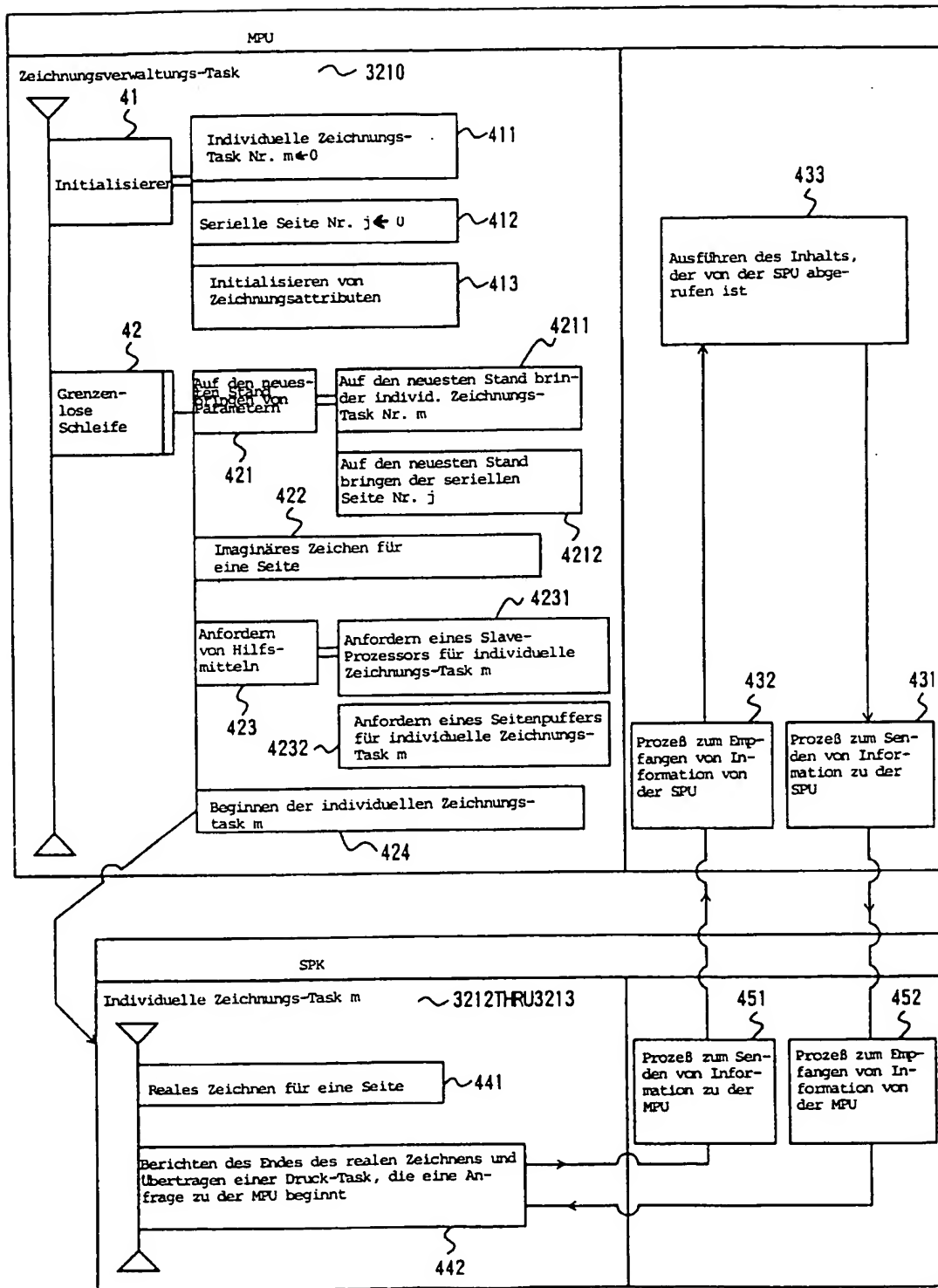


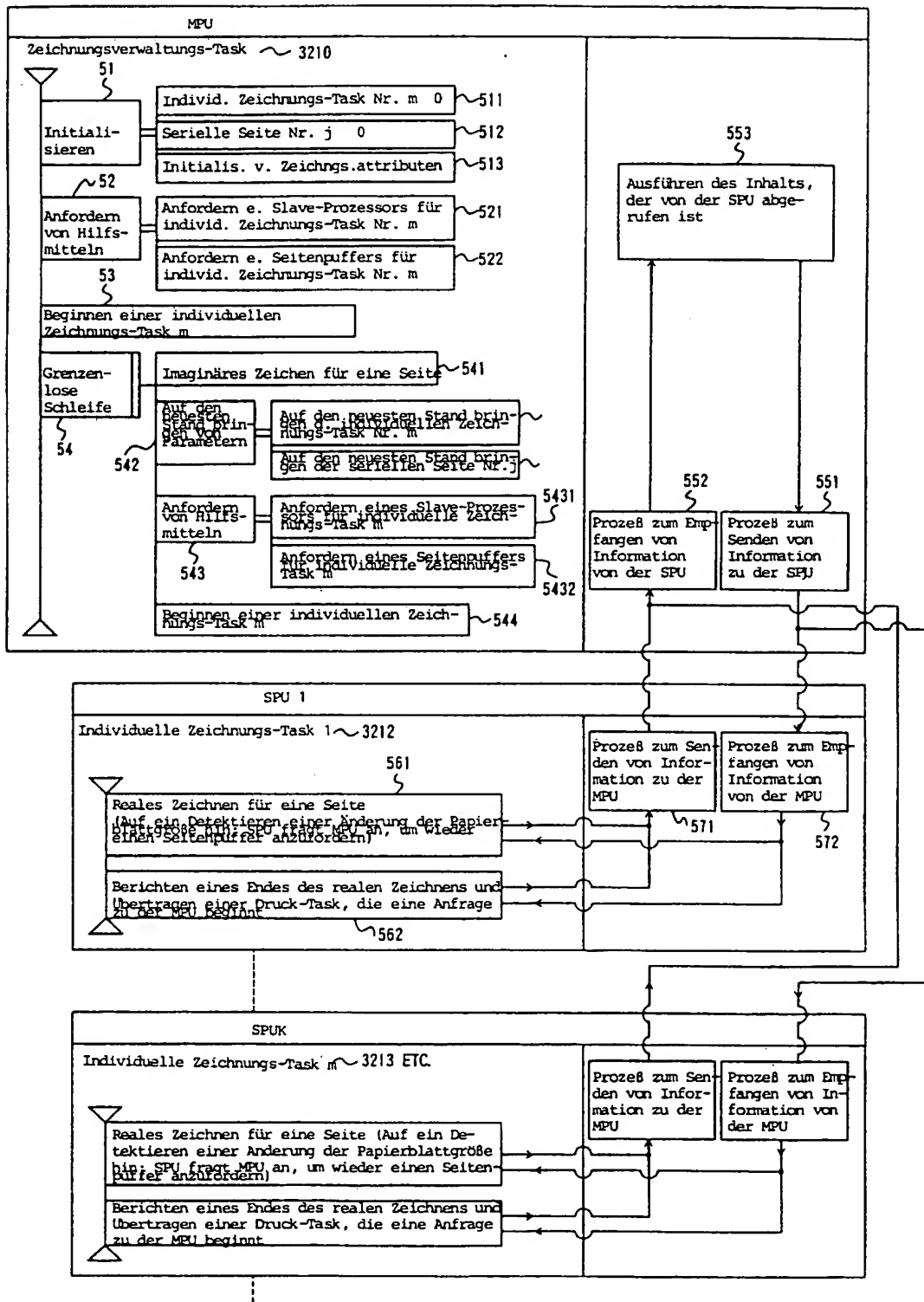


6

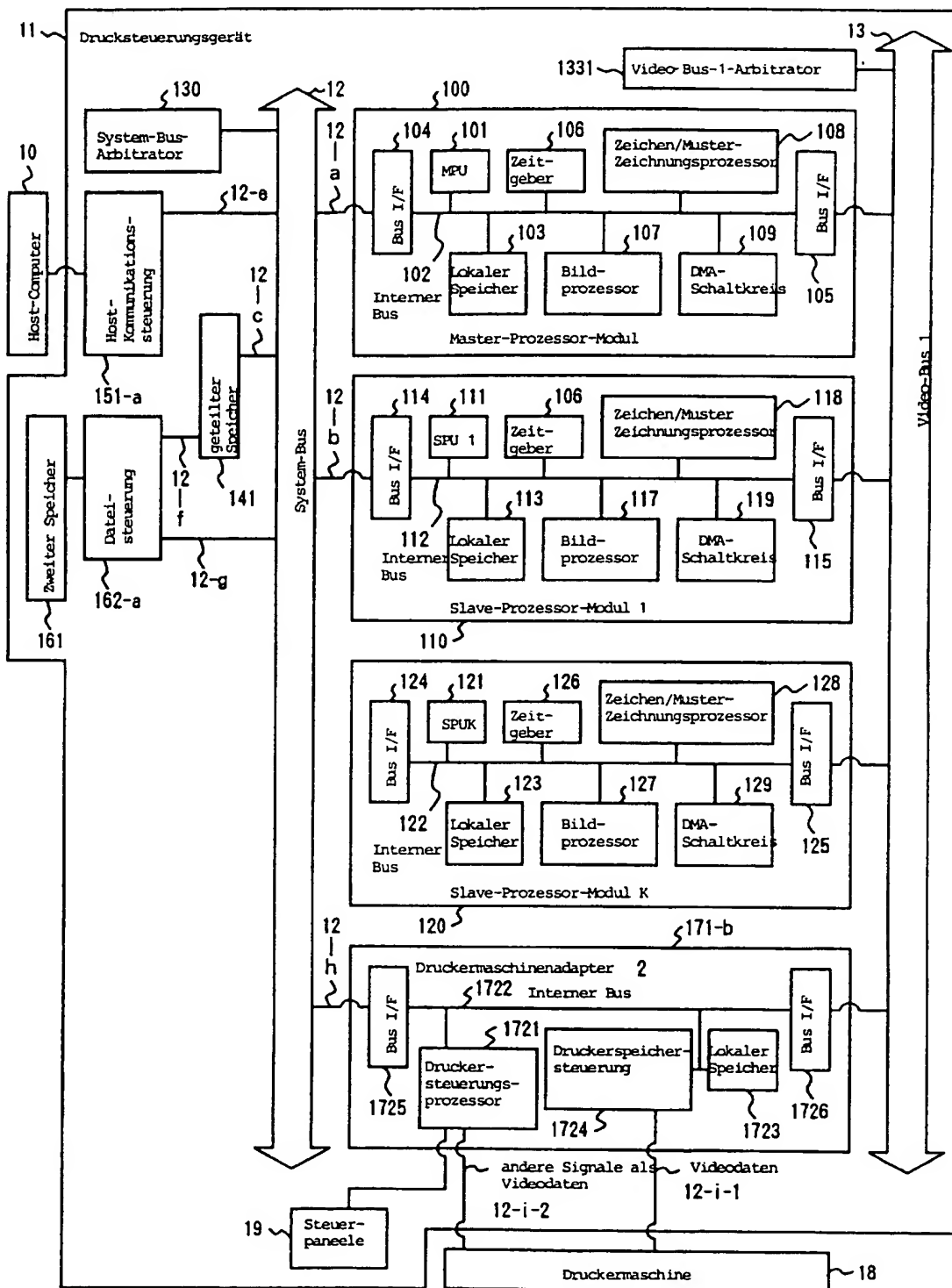


7

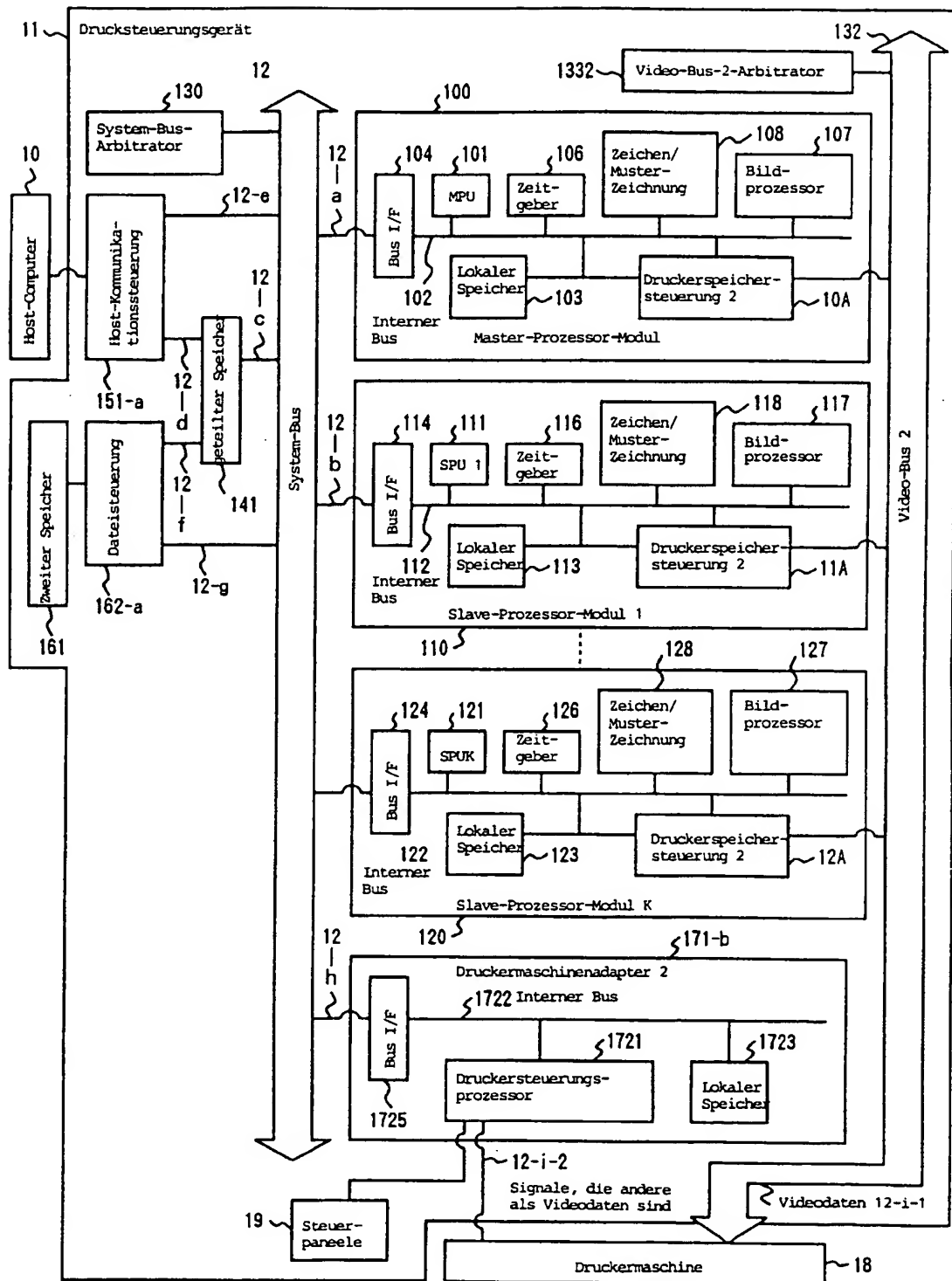




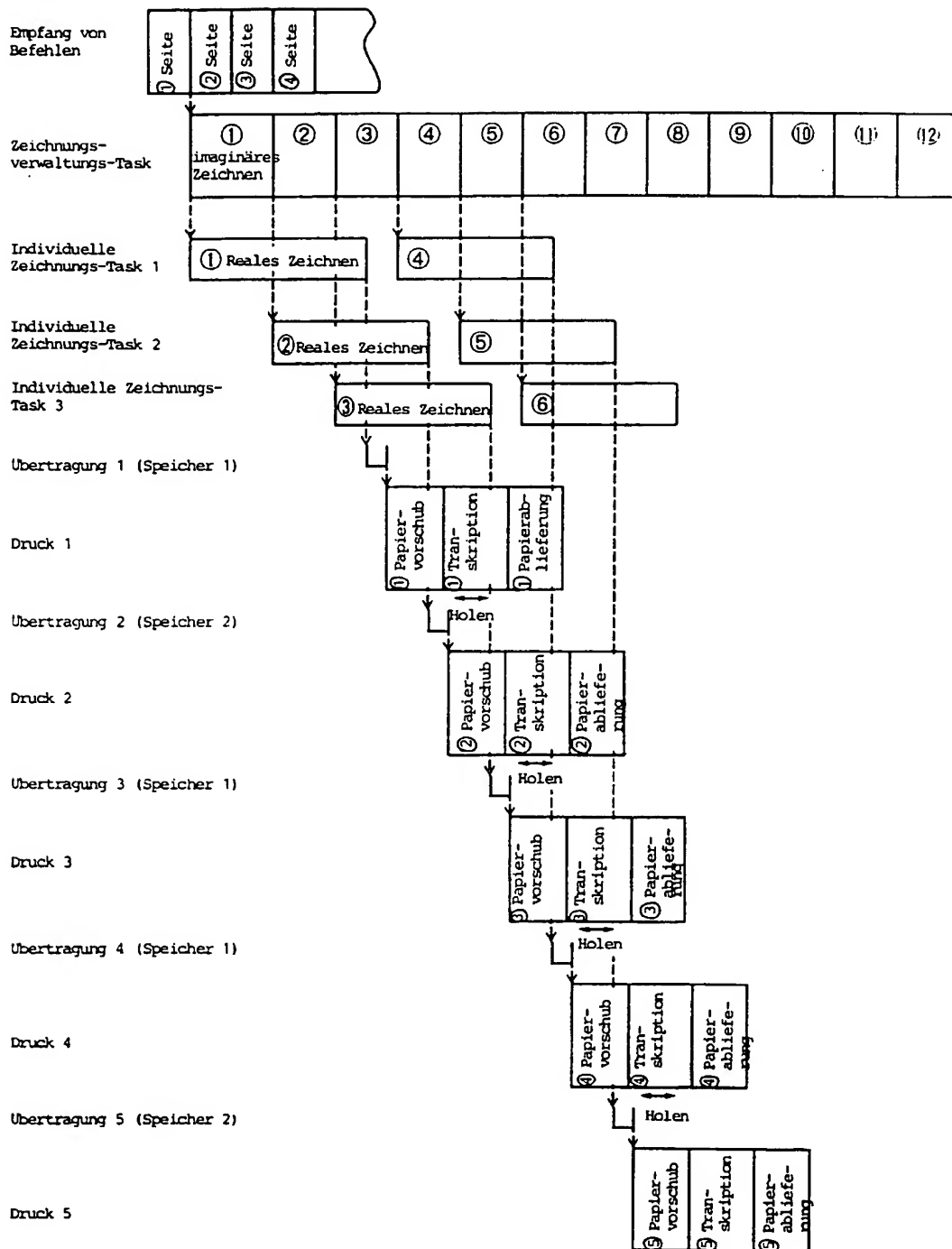
9



10



1 1



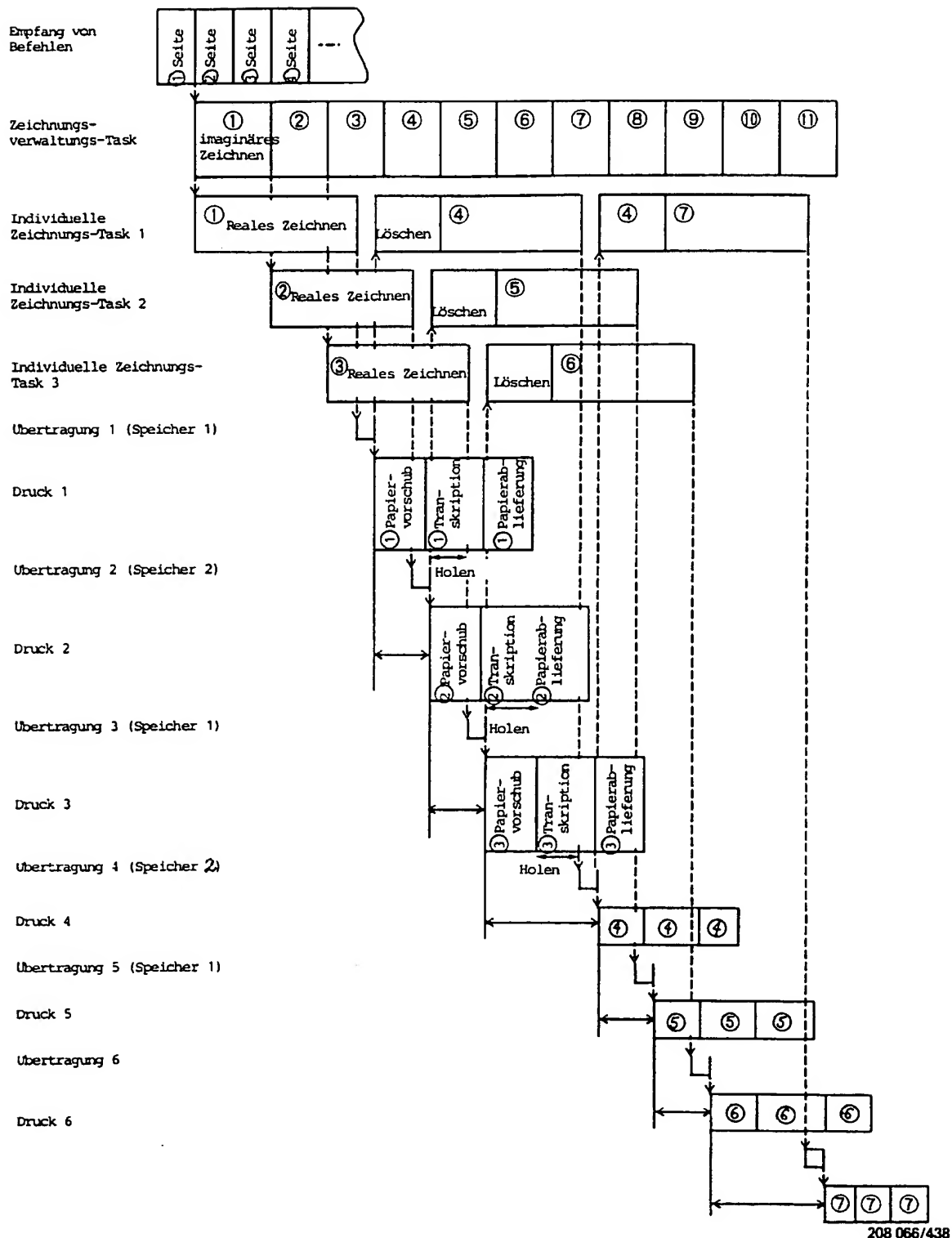
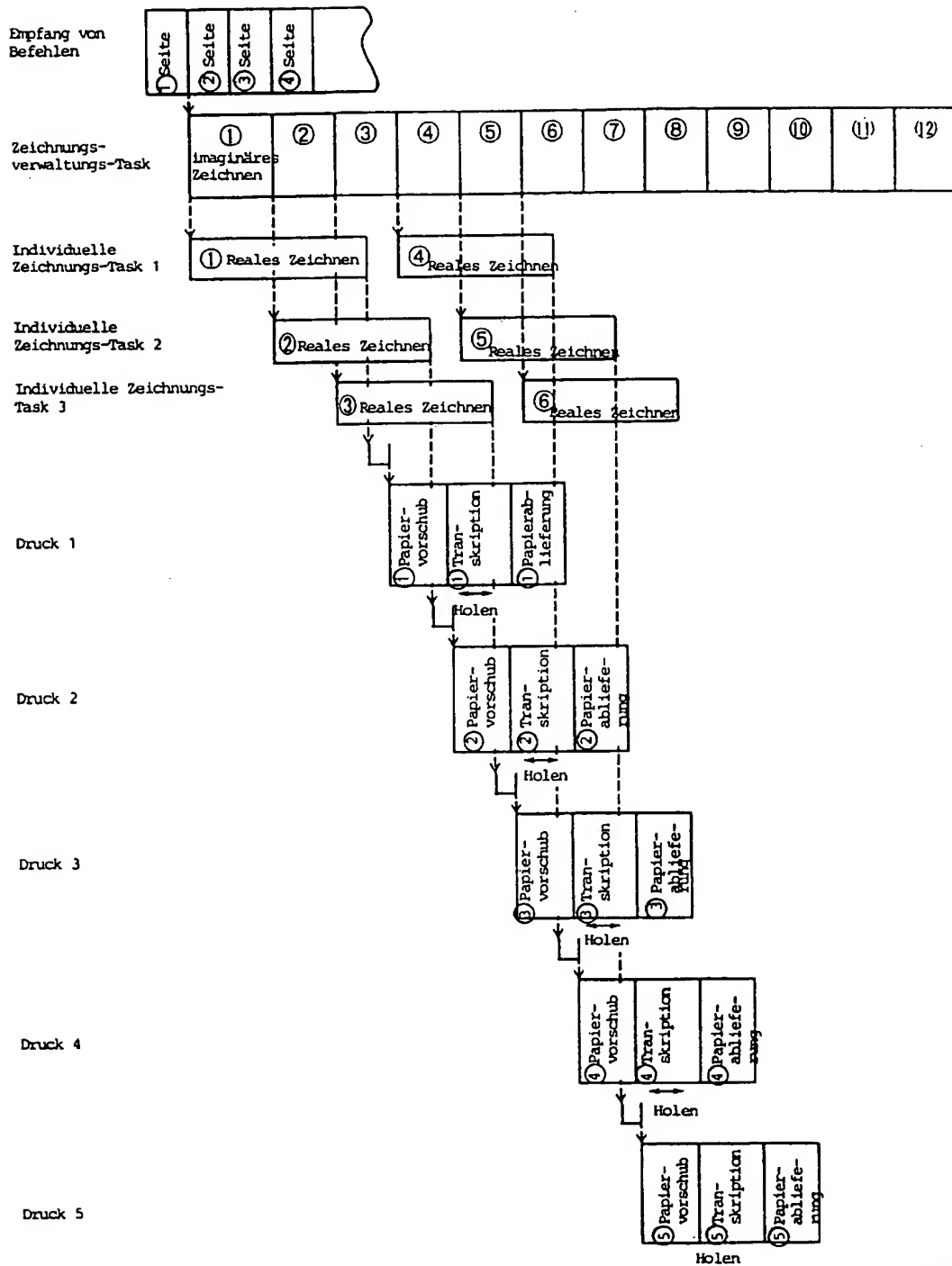
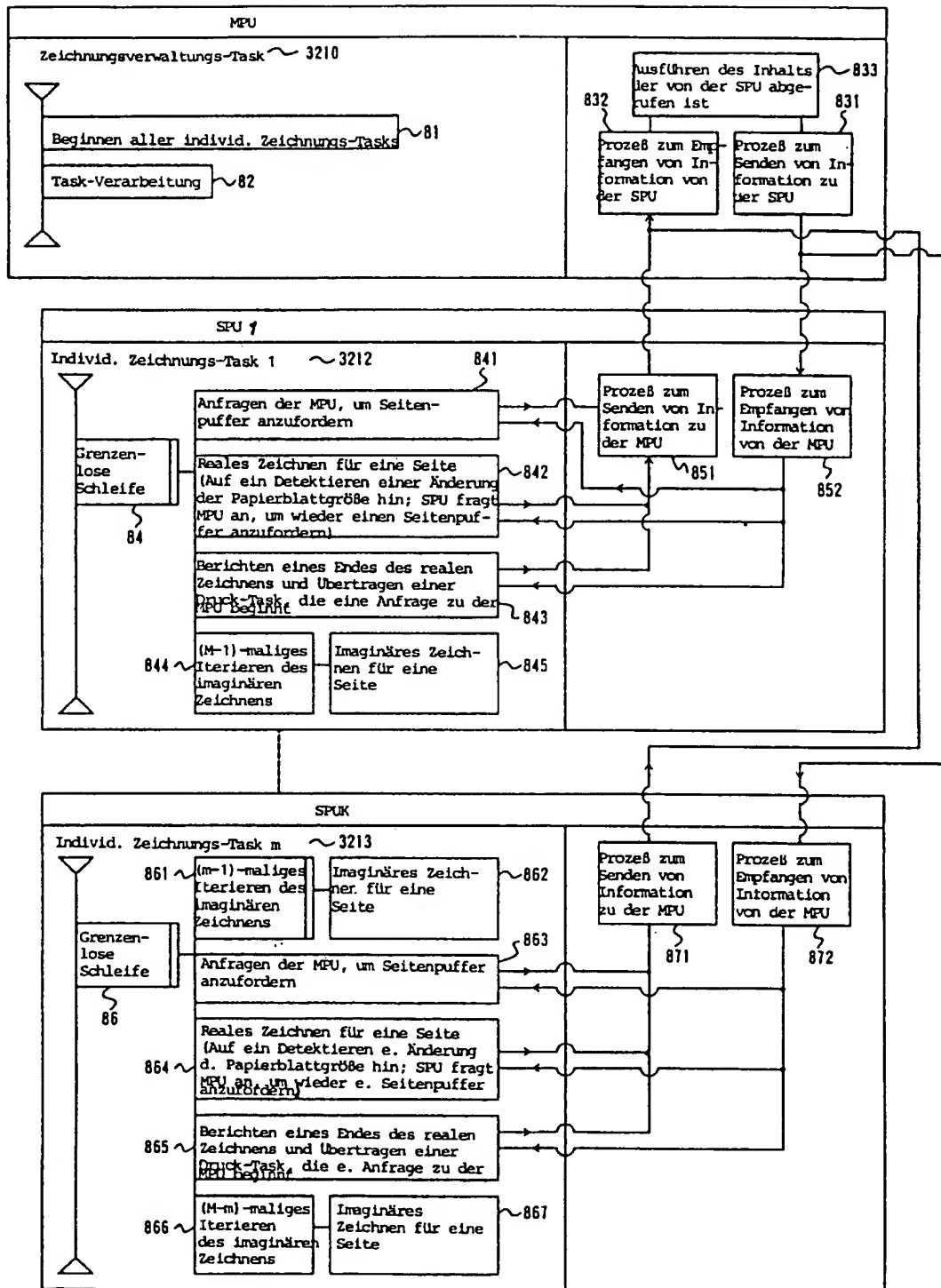


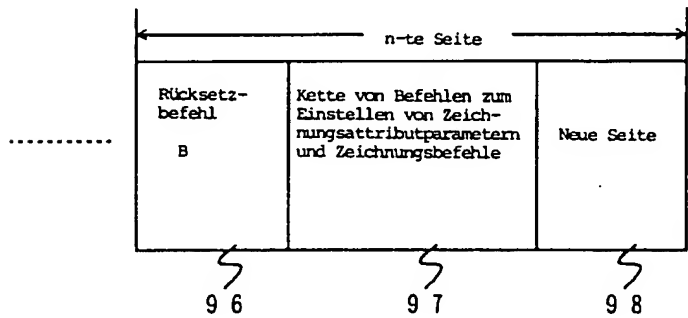
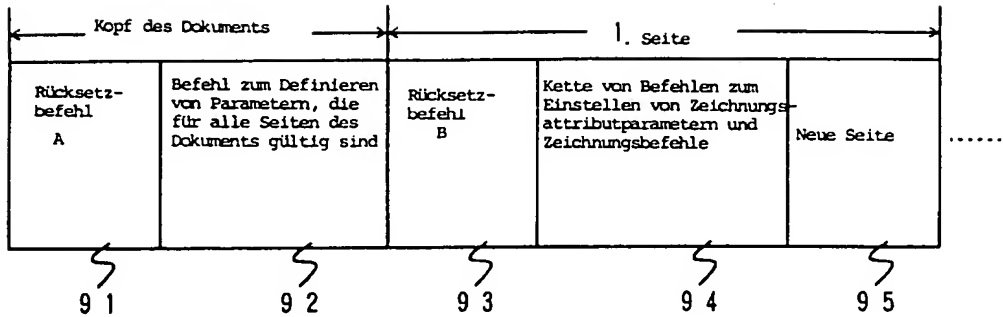
FIG. 13



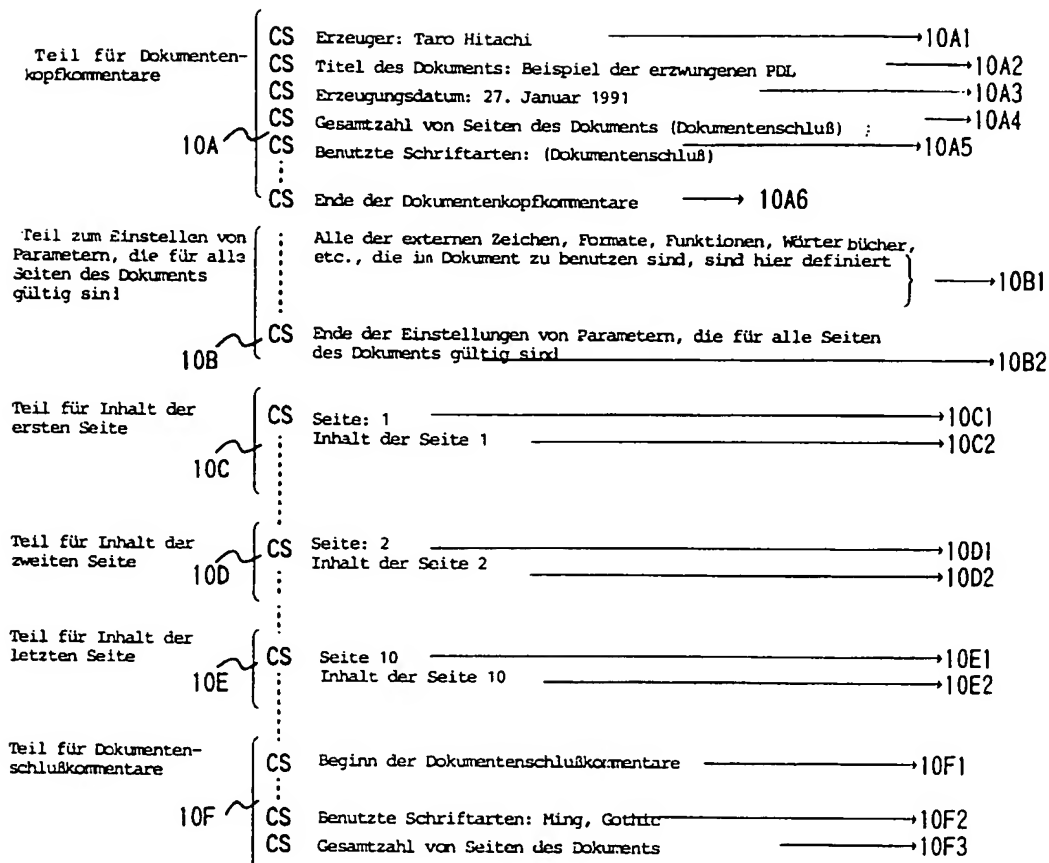
14



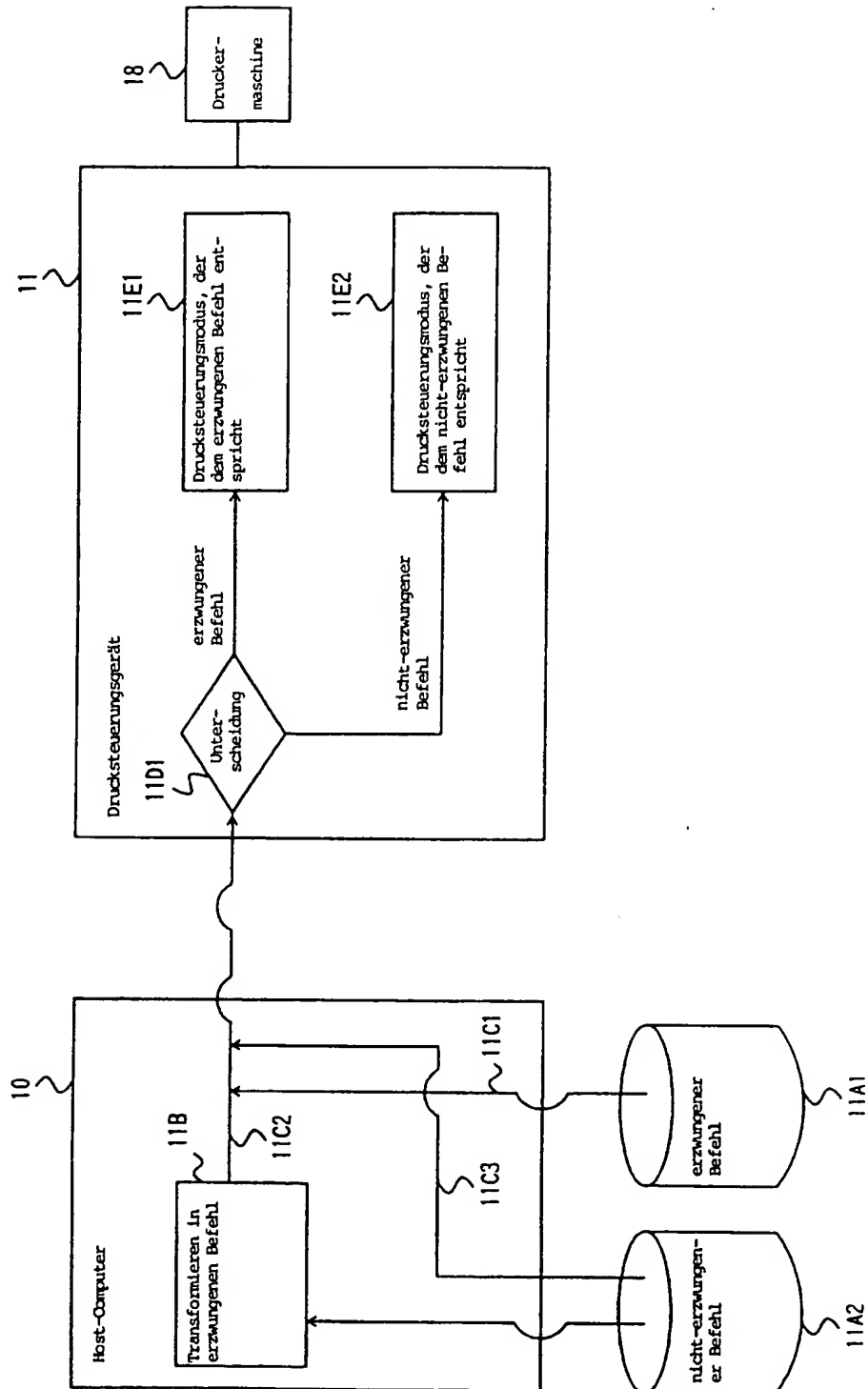
1 5



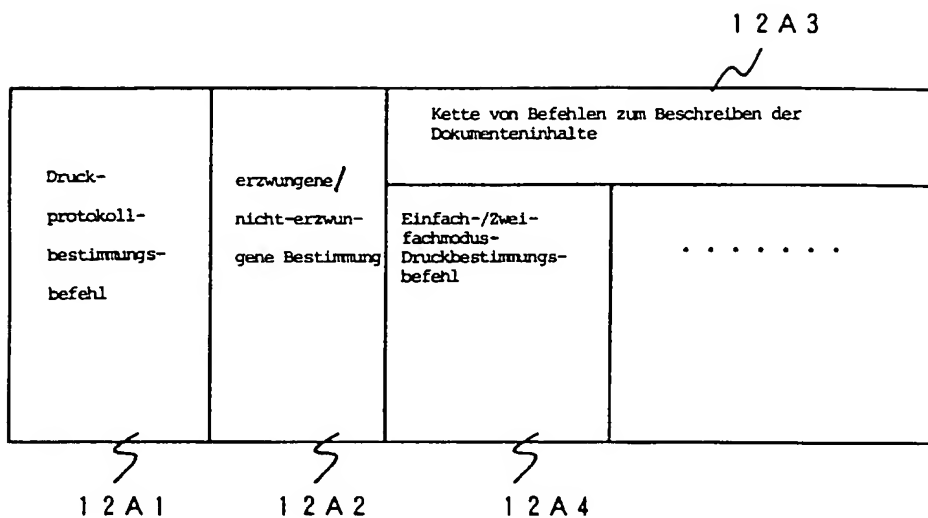
1 6



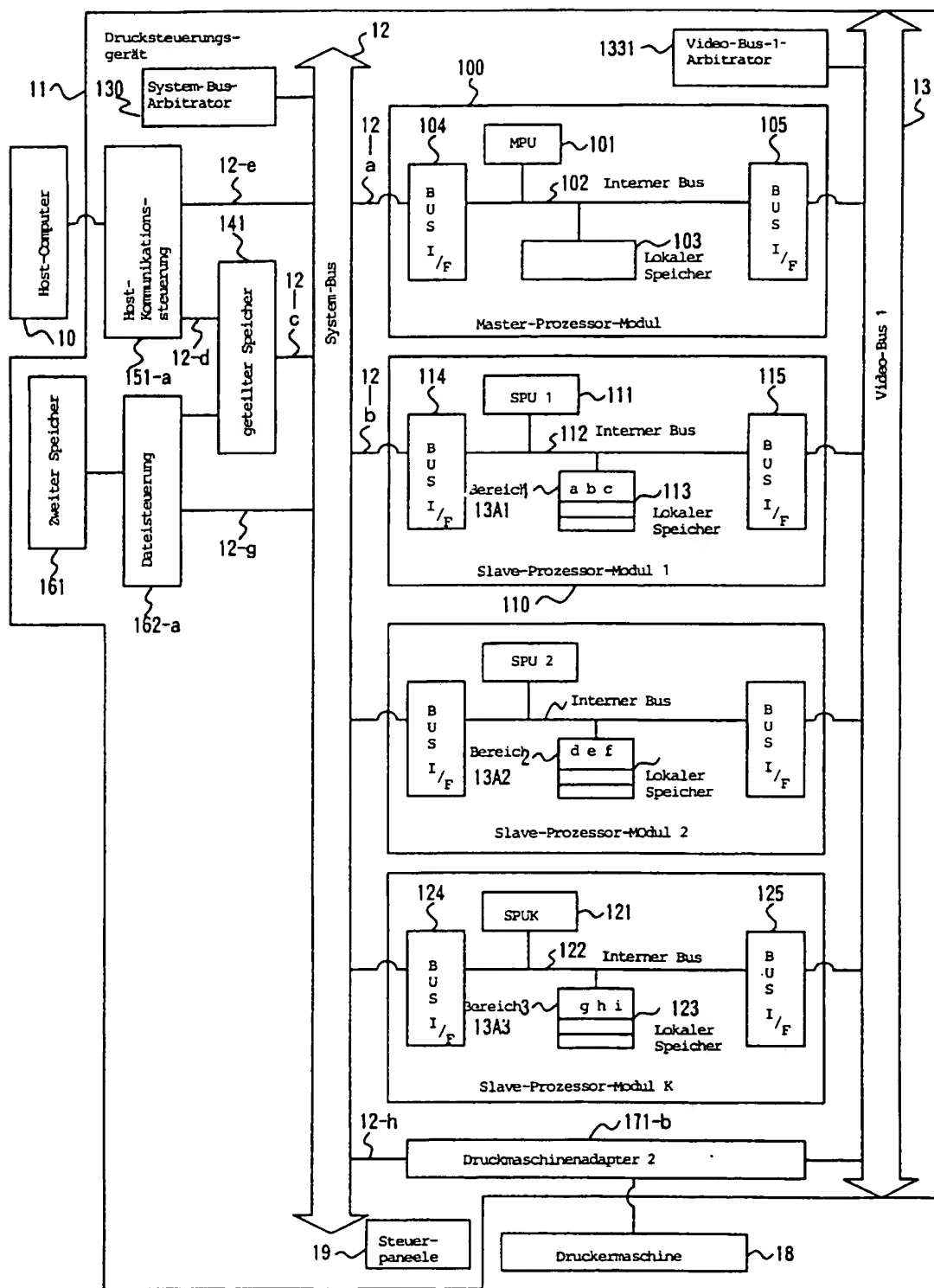
17



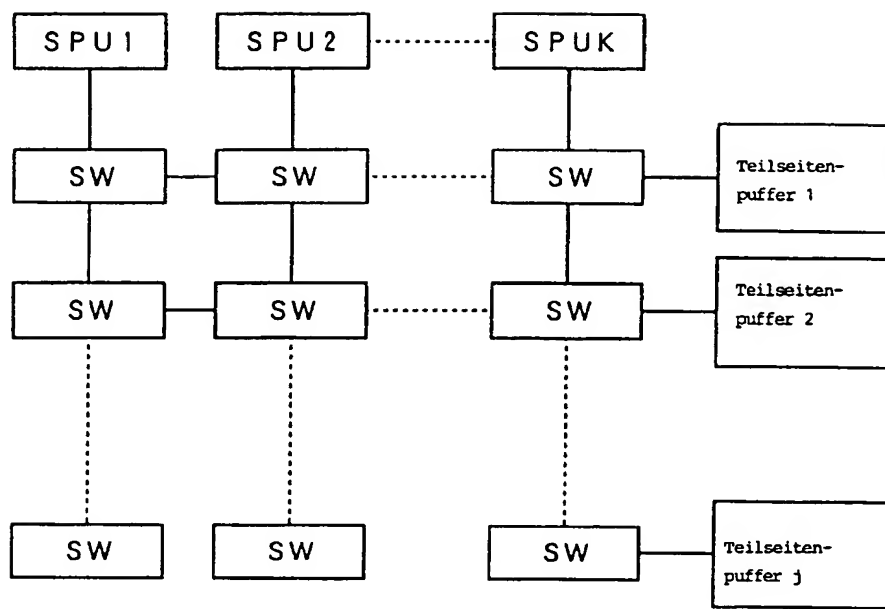
1 8



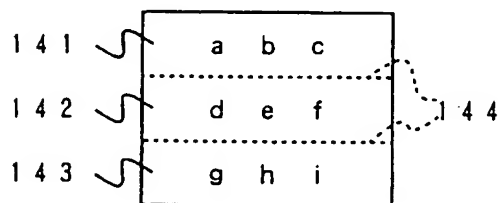
19



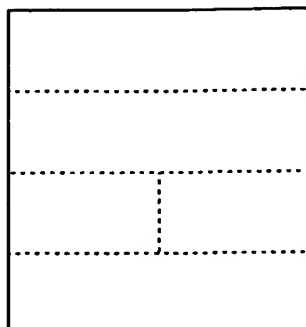
2 0



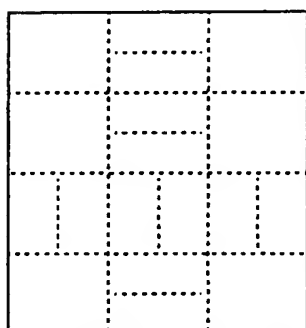
2 1



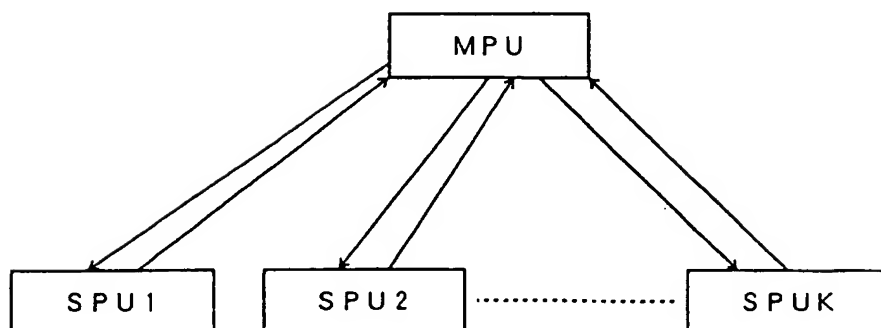
2 2



2 3



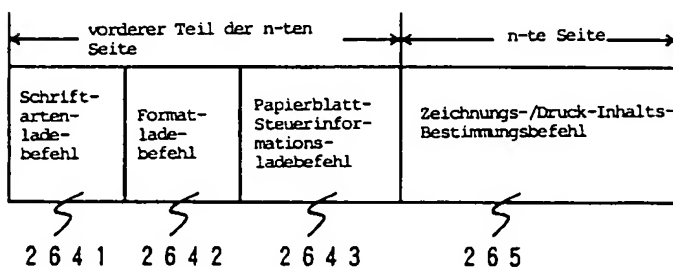
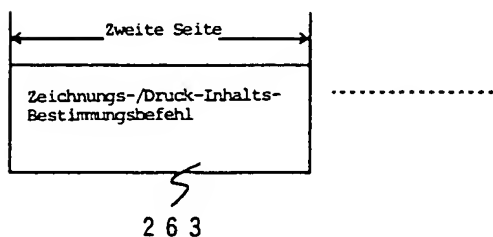
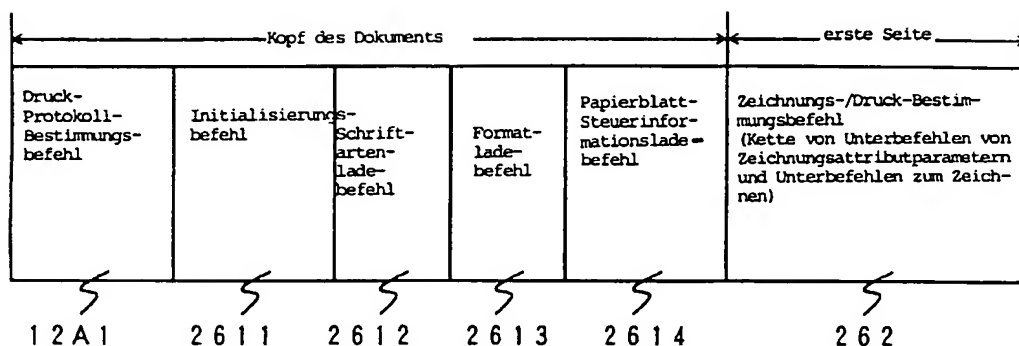
2 4



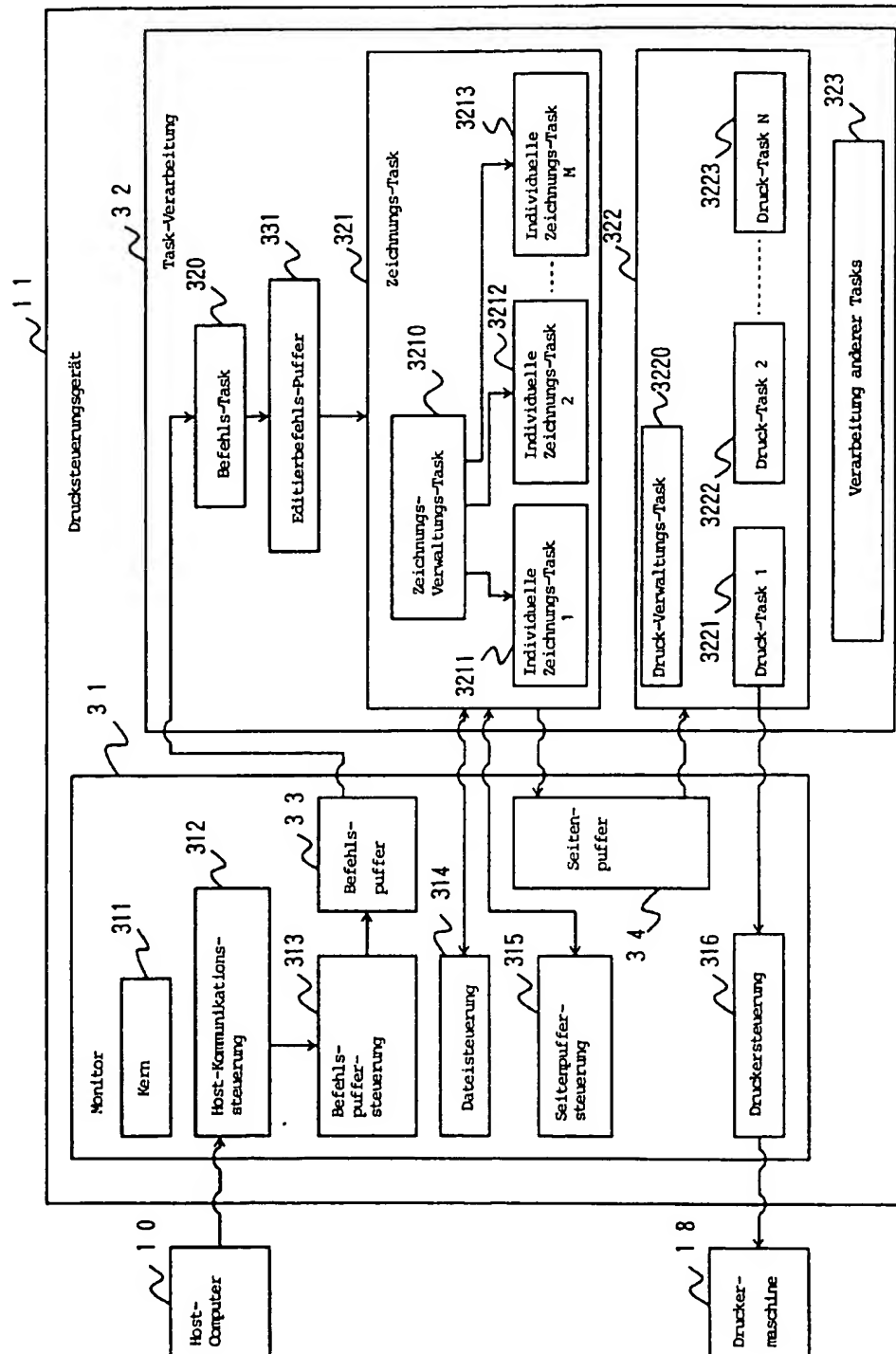
2 5

Kontaktinformation von der MPU zu der SPU 1	Kontaktinformation von der MPU zu der SPU 2	Kontaktinformation von der MPU zu der SPUK
Kontaktinformation von der SPU 1 zu der MPU	Kontaktinformation von der SPU 2 zu der MPU	Kontaktinformation von der SPUK zu der MPU

2 6



27

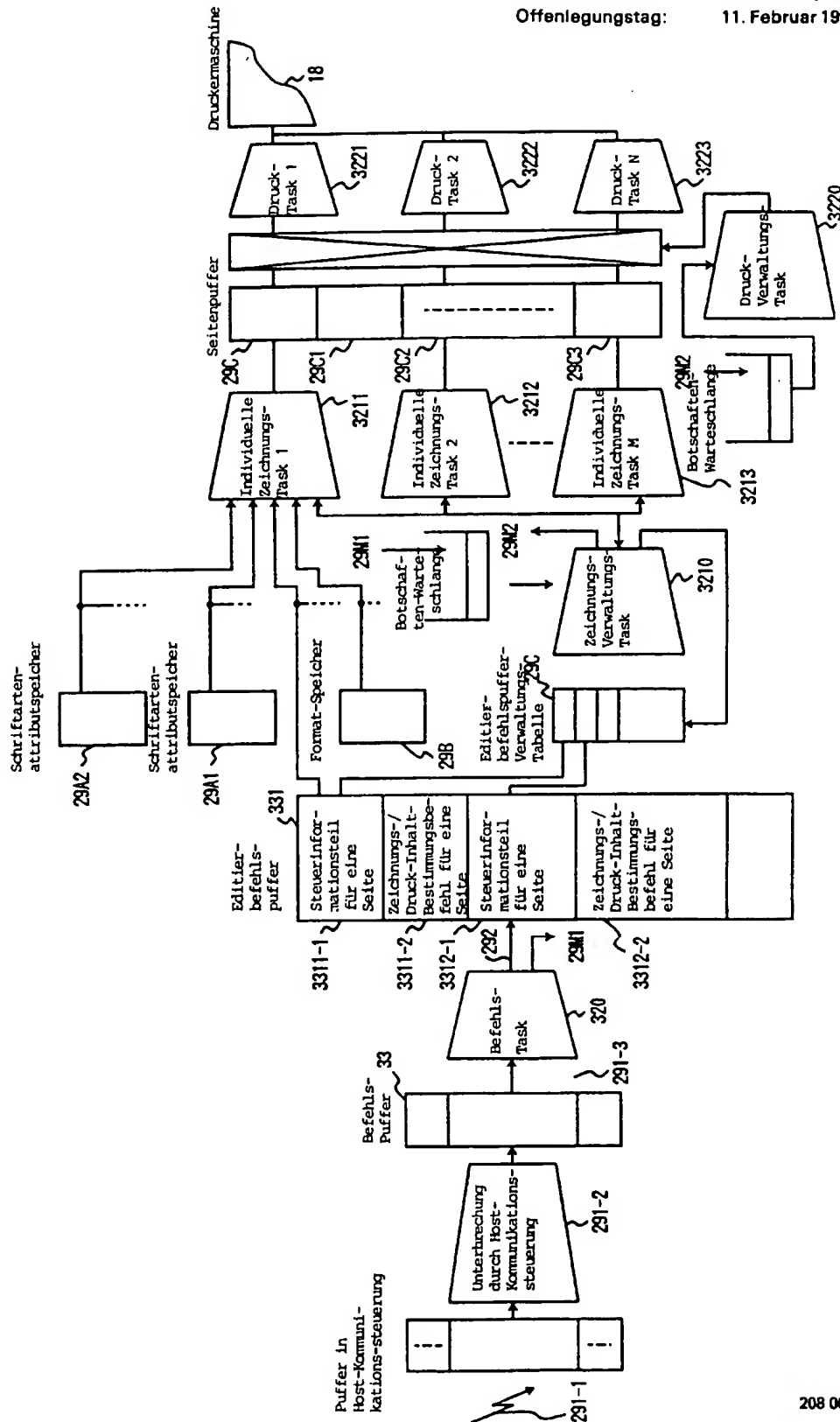


28

Funktionen neu errichteter Tasks und Zeichnungs- und Druck-Tasks

No.	Name	Funktionen
1	Befehls- Task	(a) Diese Task existiert in Übereinstimmung mit jedem Befehl. (b) Befehls-Tasks für einen Schriftartenladebefehl und einen Formatladebefehl stellen Daten in einem Speicher oder einer Tabelle ein. (c) Eine Befehls-Task für einen Papierblatt-Steuerinformations-Ladebefehl stellt Blattsteuerungsparameter in einer Blattsteuerungsparametertabelle ein. (d) Eine Befehls-Task für einen Zeichnungs-/Druck-Inhalt-Bestimmungsbefehl führt die folgenden Prozesse aus: (d-1) Ein Steuerinformationsteil für eine Seite wird erzeugt. (d-2) Der Inhalt des Zeichnungs-/Druck-Inhalt-Bestimmungsbefehls wird von einem Befehlspuffer in einen Editierbefehlspuffer geschoben. (d-3) Jedesmal, wenn Datenpunkte für eine Seite vollständig in dem Editierbefehlspuffer eingestellt sind, wird eine Botschaft (29M1) über diese Wirkung zu einer Zeichnungs-Verwaltungs-Task geliefert.
2	Zeichnungs- Verwaltungs- Task	(a) Diese Task wird auf ein Akzeptieren der Botschaft oder eines Berichts von einer SPU begonnen. (b) Wenn es notwendig ist, fordert diese Task eine SPU und einen Seitenpuffer an bzw. löst sie. (c) In Antwort auf die Botschaft (29M1) fordert diese Task eine SPU und einen Seitenpuffer an und beginnt dann eine individuelle Zeichnungs-Task. (d) Auf ein Akzeptieren des Zeichnungs-Beendigungs-Berichts sendet diese Task eine Botschaft (29M2) zu einer Druck-Verwaltungs-Task und bringt den Zustand des Editierbefehlspuffers in einen "Zeichnungs-Beendigungs-Zustand". (e) In Antwort auf eine Seitenlöse-Anfragebotschaft bringt diese Task den Zustand des Editierbefehlspuffers einer entsprechenden Seite in einen "leeren Zustand" und löst einen entsprechenden Seitenpuffer.
3	Individuelle Zeichnungs- Tasks 1 ~ M	(a) Jede dieser Tasks zeichnet Zeichen/Muster in einen angezeigten Seitenpuffer. (b) Nach der Beendigung des Zeichnens für eine Seite berichtet sie diese Situation der Zeichnungs-Verwaltungs-Task.
4	Druck- Verwaltungs- Task	(a) Diese Task wählt und beginnt eine Druck-Task bezüglich des Seitenpuffers, der dem Zeichnen ausgesetzt ist.
5	Druck- Tasks 1 ~ N	(a) Jede dieser Tasks führt einen Druckprozeß für eine Seite aus.

29



3 0

Verarbeitungsspezifikationen bei Prozessorfehlern

Fehlerpunkt		Betriebsspezifikationen		
		Fehlerdetektor	Name des Fehlerprozesses	Verarbeitungsinhalte
1	SPU-Ausnahme	jede SPU	SPU-Ausnahme-Prozeß	(1) SPU ① Bericht zu der MPU (s. Fußnote*) ② Stoppen des Prozesses der SPU (2) MPU ① Rückmelden des Zustands der relevanten SPU als unnormal. ② Stoppen all der anderen SPUs. ③ Bestimmen einer Startseite mit der Folgenummer P für ein nochmaliges Drucken. ④ Fehlerbericht zu der WS. ⑤ Fehleranzeige an der Panoele. ⑥ Wiederdruckprozeß für eine Seite mit der Folgenummer P und folgende.
2	SPU keine Antwort	MPU (Zeichnungsverwaltungs-Task)	SPU Keine-Antwort-Prozeß	Die MPU führt die folgenden Prozesse aus: ① Instruieren der relevanten SPU, zu stoppen. ② Aufeinanderfolgendes Verarbeiten, ähnlich zu (2) bei dem Fehlerpunkt 1.
3	MPU-Ausnahme	MPU	MPU-Ausnahme-Prozeß	① Rückmelden des laufenden Zustands der MPU, unnormal zu sein. ② Fehlerbericht zu der WS. ③ Fehleranzeige an der Panoele. ④ Stoppen der Verarbeitung der MPU. ⑤ Daraufaufgehend führt die SPU einen MPU-keine-Antwort-Prozeß für den Fehler des Punktes aus.
4	MPU Keine-Antwort	SPU (Zeichnungsverwaltungs-Task)	MPU Keine-Antwort-Prozeß	(1) Die SPU führt die folgenden Prozesse aus: ① Rückmelden des laufenden Zustands der MPU, unnormal zu sein. ② Instruieren der MPU, zu stoppen (ohne das Ende der Verarbeitung der MPU abzuwarten). ③ Auswählen irgendeiner der SPUs als eine MPU und Einstellen der Situation in der OS-Steuerungstabelle, und darauffolgendes Verschieben der Steuerung zu dieser MPU. (2) Daraufaufgehend führt die MPU die folgenden Prozesse aus: ① Bestimmen einer Startseite mit der Folgenummer P zum Wiederdruck. ② Fehlerbericht zu der WS. ③ Fehleranzeige an der Panoele. ④ Wiederdruckprozeß für eine Seite mit der Folgenummer P und folgende.

* In einem Fall, wo der Bericht zu der MPU unmöglich geworden ist, und zwar aufgrund irgendeiner Abnormalität in der Hardware oder dem Kernprogramm der SPU, entwickelt sich der Fehler des Punktes 2 und der Fehlerprozeß für diesen Fehlerpunkt 2 wird ausgeführt.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.